

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
Аграрно-технологический институт

Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал
Федерального аграрного научного центра Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Мосоловские чтения

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

ВЫПУСК XXIII

ЙОШКАР-ОЛА, 2021

Научный редактор

А. В. Онегов, канд. биол. наук, доц. МарГУ

Редколлегия:

Ф. И. Грязина, канд. с.-х. наук, доц.; **Т. В. Кабанова**, канд. биол. наук, доц.;

С. И. Новоселов, д-р с.-х. наук, проф.; **А. Л. Роженцов**, канд. с.-х. наук, доц.;

Г. С. Юнусов, д-р техн. наук, проф.; **Н. В. Януков**, канд. техн. наук, доц.

Ответственный за выпуск **С.Ю. Смоленцев**, д-р биол. наук, проф.

Рецензенты:

Л. Г. Шаикаров, д-р с.-х. наук, проф. ЧГСХА;

В. А. Забиякин, д-р с.-х. наук, проф. МарГУ

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом МарГУ

А 437 Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения : материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. — Йошкар-Ола, 2021. — Вып. XXIII. — 755 с.

В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции по проблемам совершенствования технологии производства, аграрного образования, механизации и переработки продуктов растениеводства и животноводства.

Предназначен для работников сельского хозяйства, ученых, аспирантов и студентов сельскохозяйственных вузов, факультетов и колледжей.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 581.2:632.122.2

Алябышева Е.А., Алябышева Ю.С.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НЕФТЕПРОДУКТАМИ НА ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО

Аннотация. При обработке почвы 5% бензином в течение первых суток с момента посева наблюдалась 100% гибель семян лядвенца рогатого. Обработка почвы 5% дизельным топливом и машинным маслом вызывала снижение энергии прорастания семян в 1,3-8,8 раза по сравнению с контролем. На процесс прорастания семян оказывал влияние механический состав почвы. Наименьшее количество проросших семян было обнаружено на нефтезагрязненной песчаной почве, что связано с ее гидрофобностью и дефицитом влаги. При обработке почвы 5% дизельным топливом и машинным маслом всхожесть семян снижалась на 3,0-10,3% по сравнению с контролем. Что, по-видимому, связано с изменением водного баланса почвы, отравлением токсикантами, освобождающимися при разрушении углеводов.

Ключевые слова: нефтепродукты, нефтезагрязнение, лядвинец рогатый, энергия прорастания семян, всхожесть семян.

Нефть является экологически опасным веществом, угнетающим жизненные процессы естественной среды. Превышающие концентрации нефтепродуктов в почве и воде нарушают дыхательную активность и микробное самоочищение почвы, изменяют соотношение между отдельными группами почвенных микроорганизмов, меняют направление почвенного метаболизма, подавляют процессы дыхания, азотфиксации, нитрификации, разрушения целлюлозы, приводят к накоплению трудноокисляемых продуктов, уменьшают количество корневых выделений и органических остатков растений, являющихся важнейшими факторами питания микроорганизмов (Анисимова, 1999).

Цель – изучить влияние загрязнения почвы нефтепродуктами на процессы прорастания семян лядвенца рогатого.

Из-за высокого содержания протеина и витамина С лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L., сем. *Fabaceae*) считается ценной кормовой культурой, в этих целях местами культивируется, как пастбищное, выдерживающее значительное вытаптывание, так и укосное, хорошо отрастающее после скашивания. Улучшает плодородие почвы, используется как сидеральное удобрение - его высевают на отдыхающих полях с последующим запахиванием зеленой массы в почву, таким образом, земля значительно обогащается азотом и другими полезными для растений веществами.

Объектом исследования служили семена лядвенца рогатого. Семена мелкие, овальные, слегка сдавленные, темно-бурые, темно-оливковые или желто-зеленые, гладкие, блестящие. Длина семени 1,2-1,8 мм, ширина - 1-1,6 мм, толщина 0,7-1,3 мм. Масса 1000 семян - 1-1,5 г, объемный вес - 840 г/дм. Пробы семян для эксперимента отбирали методом квартования из объединенной пробы (ГОСТ 12036-85). Энергию прорастания и всхожесть семян определяли в соответствии с ГОСТ 12038-84 (с изменениями № 1, 2, 1986). Нами были заложены следующие варианты опыта: образцы суглинистой, песчаной и глинистой почвы, обрабатывали 3 видами нефтепродуктов (бензин АИ-92, дизельное топливо, машинное масло), концентрация которых в почве составляла 5%. Чашки Петри на 2/3 заполняли увлажненными образцами почвы, после раскладки 30 семян вдавливали трамбовкой в почву и покрывали слоем увлажненной почвы около 0,5 см, затем помещали в термостат при температуре 20-24 °С.

Г.Н. Чупахиной, П.В. Масленниковым (2004) было показано, что при 5-10% нефтяном загрязнении наблюдается нарушение воздушного режима почвы, ухудшение водного режима, изменение физических, морфологических и агрохимических ее свойств. В загрязненной нефтепродуктами почве происходит снижение влагопоглощающей способности. Об этом свидетельствует уменьшение количества гигроскопической влаги, максимальной гигроскопичности, полной и капиллярной влагоемкости. При нефтезагрязнении происходит закупоривание почвенных пор и капилляров, следовательно, нарушаются водно-физические свойства (Гилязов, 2002). Также рядом исследований установлено, что загрязнение нефтью вызывает увеличение содержания углерода в почве, что приводит к высокому соотношению С:N. Кроме того, происходит значительное снижение концентрации подвижного фосфора (до 3 раз по сравнению с незагрязненной почвой) и азота. В то же время при загрязнении любых типов почв нефтью происходит различной степени подщелачивание почвенных растворов (Демиденко и др., 1983; Киреева и др., 2001, 2005). Загрязняющие почву нефтепродукты вызывают

разрушение хлорофиллов и каротиноидов, оказывают токсическое действие на рост растений. Как показали исследования А.Я. Демиденко с соавторами (1983), при загрязнении нефтепродуктами прорастание овса (*Avena sativa* L.) задерживается по сравнению с контролем (незагрязненная почва) и в некоторых вариантах полностью отсутствует.

В настоящее время на примере некоторых культурных растений: кресс-салат (*Lepidium sativum* L.), ячмень (*Hordeum vulgare* L.), кукуруза (*Zea mays* L.), просо (*Panicum miliaceum* L.), вика (*Vicia cracca* L.) было показано, что нефть оказывает фитотоксическое действие (Чупахина, Масленников, 2004). Так, присутствие 10% нефти в почве замедляло появление всходов на 2-7 дней. В то же время, влияние различных видов нефтепродуктов на дикорастущие растения изучено недостаточно.

Как показали результаты исследований, при 5%-м загрязнении образцов почвы бензином, семена исследуемого растения не прорастали, что, по-видимому, связано с высокой фитотоксичностью бензина. Меньший токсический эффект оказывало машинное масло (гибель 6,1-29,5% семян). При проращивании семян на почве, загрязненной 5 % дизельным топливом, наблюдалось снижение энергии прорастания семян на 4-7 сутки в 1,3-8,8 раза по сравнению с контролем (табл. 1).

Необходимо отметить, что на процесс прорастания семян лядвенца рогатого оказывал влияние и механический состав почвы. Так, в течение первых 7 суток с момента посева семян наблюдалось снижение количества проросших семян *Lotus corniculatus* при обработке песчаной и глинистой почвы 5% машинным маслом и 5% дизельным топливом в 1,3-2,6 раза по сравнению с контролем (табл. 1). По-видимому, нефтяное загрязнение песчаной почвы приводило к увеличению ее гидрофобности, вызывающей дефицит влаги. Сравнение выборок по критерию χ^2 выявило достоверные отличия показателей энергии прорастания особей, выращенных на нефтезагрязненной почве и контрольных образцов ($P < 0,05$).

Таблица 1 - Энергия прорастания семян *Lotus corniculatus* (шт./%)

Класс поч-вы	Вид нефтепродукта	Время, сутки		
		4	7	11
песок	контроль	11,7±0,07 23,3%	*16,0±0,24 32,0%	*19,3±0,26 36,7%
	дизельное топливо	4,0±0,22 8,0%	*9,7±0,05 19,3%	*15,0±0,03 30,0%
	машинное масло	10,7±0,05 21,3%	*14,7±0,07 29,3%	*17,3±0,03 34,7%
	бензин	0	0	0
суглинок	контроль	11,7±0,03 23,3%	*16,7±0,02 33,3%	*21,7±0,15 43,3%
	дизельное топливо	1,33±0,04 2,7%	*9,3±0,04 18,7%	*16,3±0,02 32,7%
	машинное масло	9,3±0,30 18,7%	*14,0±0,06 28,0%	*15,3±0,04 30,7%
	бензин	0	0	0
глина	контроль	11,7±0,03 23,3%	*19,7±0,04 39,3%	*21,3±0,03 42,7%
	дизельное топливо	8,3±0,08 16,7%	*17,7±0,02 35,3%	*20,7±0,28 41,3%
	машинное масло	9,0±0,06 18,0%	*18,7±0,02 37,3%	*20,0±0,03 40,0%
	бензин	0	0	0

* - $P < 0,05$ (критерий χ^2)

По-видимому, нефтепродукты оказывают ингибирующее действие на всхожесть семян *Lotus corniculatus*, обусловленное как прямым воздействием нефтепродуктов на подземные органы проростков, так и косвенным их влиянием на почвенные условия: увеличение гидрофобности песчаных почв, усугубление анаэробных условий в суглинистых и глинистых почвах.

При 5% загрязнении почвы бензином была отмечена нулевая всхожесть семян лядвенца рогатого (табл. 2). При 5% загрязнении суглинистой почвы машинным маслом всхожесть семян *Lotus corniculatus* снижалась в 1,4 раза, а при 5 % загрязнении дизельным топливом – в 1,3 раза по сравнению с контролем (критерий χ^2 , $p=0,0406 < 0,05$).

При 5 % загрязнении песчаной почвы машинным маслом всхожесть семян *Lotus corniculatus* снижалась на 10,3%. В то же время дизельное топливо оказывало более высокий фитотоксический эффект, всхожесть семян снижалась в 1,3 раза по сравнению с контролем.

При проращивании семян на глинистой почве фитотоксический эффект ярко не проявлялся, всхожесть семян лядвенца рогатого снижалась на 3,0 % (критерий χ^2 , $p=0,0065<0,05$).

Таблица 2 - Всхожесть семян *Lotus corniculatus*, шт./% (на 11 сутки)

Класс почвы	Вид нефтепродукта			
	контроль	машинное масло	дизельное топливо	бензин
песок	19,3±0,26 36,7%	17,3±0,03 34,7%	15,0±0,03 30%	0
суглинок	21,7±0,15 43,3%	15,3±0,04 30,7%	16,3±0,02 32,7%	0
глина	21,3±0,03 42,7%	20,0±0,03 40%	20,7±0,28 41,3%	0

Согласно данным Н.А. Киреевой с соавторами (2001, 2005), в почве, загрязненной нефтью, почти вдвое снижалась всхожесть семян ряда растений в сравнении с контрольным вариантом опытов.

Г.Н. Чупахиной и П.В. Масленниковым (2004) было обнаружено, что ингибирование проростков семян культурных растений в присутствии нефтепродуктов связано с изменением водного баланса в системе почва-растение, отравлением сульфидами и марганцем, освобождающимися при разрушении некоторых углеводов.

Таким образом, в условиях загрязнения почвы нефтепродуктами энергия прорастания и всхожесть семян лядвенца рогатого снижались. Наибольшим фитотоксичным эффектом характеризовался бензин.

Список литературы

1. Анисимова Я.М. Нефтезагрязнение почвы / Я.М. Анисимова // Агротехнический вестник. - 1999. - № 5. - С. 7-12.
2. Гилязов М.Ю. Изменение некоторых агрофизических свойств выщелоченного чернозема товарной нефтью в условиях Татарстана / М.Ю. Гилязов // Почвоведение. - 2002. - № 12 - С. 1515-1519.
3. Демиденко А.Я. Изучение питательного режима почв, загрязненных нефтью / А.Я. Демиденко, В.М. Демурджан, Л.Д. Шейкова // Агротехника. - 1983. - № 9 - С. 100-103.
4. Киреева Н.А. Рост и развитие сорных растений в условиях техногенного загрязнения почвы / Н.А. Киреева, А.М. Мифтахова, Г.Г. Кузяхметов // Вестник Башкирского университета. - 2001. - № 1 - С. 32-34.
5. Киреева Н.А. Комплексное диагностирование нефтезагрязненных почв для оценки токсичности / Н.А. Киреева, Г.М. Салахова, А.М. Мифтахова, М.Д. Бакаева // Современные аспекты экологии и экологического образования. - Казань, 2005. - С. 439-440.
6. Чупахина Г.Н. Адаптация растений к нефтяному стрессу / Г.Н. Чупахина, П.В. Масленников // Экология. - 2004. - № 5. - С. 330-335.

УДК 633.11:631.87:631.576.331.2:631.559

Андреев М.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОКОМПЗИТ-КОРРЕКТОРА, ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ И СОЛОМЕННОЙ МУЛЬЧИ НА КАЧЕСТВО И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. В статье рассмотрено воздействие биопрепарата, органического удобрения и мульчирования почвы соломой на показатели качества зерна и урожайность озимой пшеницы сорта Московская 56. Сорт имеет наибольшую степень адаптации к условиям республики Марий Эл. В результате исследований выявлено, что внесение в почву под озимую пшеницу соломенной мульчи, органического удобрения в виде свиной жижи и биопрепарата Биоккомпозит-коррект, совместно и отдельно, дает положительное воздействие, как на физические показатели качества зерна, так и на прибавку урожая с 14,0 до 35,4%.

Ключевые слова: озимая пшеница, соломенная мульча, органическое удобрение, Биокомпозит-коррект, показатели качества зерна, урожайность.

В настоящее время самыми актуальными технологиями при возделывании сельскохозяйственных культур, являются прогрессивные технологии. Они формируют высокие и качественные урожаи зерновых культур, а так же повышают или поддерживают плодородие почв на достигнутом уровне [1, 2].

Озимая пшеница - самая распространенная зерновая культура на земле. Она по своим качествам является важной культурой, так как в состав ее зерна входит значительное количество клейковины и прочих ценных веществ. Поэтому в продовольственных целях ее широко используют, особенно в хлебопечении, при производстве крупы, кондитерской промышленности и макаронных изделиях. И, соответственно, высокие урожаи зерна озимой пшеницы, особенно хорошего качества – это главная задача для земледелия [3].

Разнообразные удобрения, биологически активные вещества, севооборот и многое другое, оказывают большое влияние не только на почвенную микрофлору, но и на плодородный слой почвы, так как они необходимы для видоизменения ее состава и роста численности полезных микроорганизмов. Удобрения органического происхождения оказывают значительное воздействие на численность, и активность микрофлоры почвы, принимая участие в привлечении в почву питательных веществ. Они являются интенсивным помощником для биологической активности почвы и основой для ее энергии, ускоряя ее гумификацию, обогащая ее гумусом, увеличивая в ней количество полезных грибов и бактерий, а значит и урожайность зерновых культур [4].

Использование биологических препаратов, которые в мировой практике хорошо применяются и которые в своей основе имеют, полезные почвенные бактерии, позволяя им ускорять весь процесс разложения соломы, вызывая гибель фитопатогенных организмов, имеют большое значение, так как они снижают использование пестицидной нагрузки в защите растений. В Российской Федерации имеется ряд биопрепаратов из серии Эм-технологий и ряда других, где их использование влияет на оптимизацию почвенно-микробиологических процессов, биологическую активность почвы, совершенствуя ее состояние и способствуя улучшению экообстановки за счет понижения дозы минеральных удобрений [5, 6].

Применение мульчи и органических удобрений при возделывании зерновых также оказывает существенное влияние на рост, развитие и формирование урожая культуры, и дает положительную роль для улучшения фитосанитарного состояния почвы [7, 8]. При внесении в почву мульчи, то есть свежего органического вещества, дает ей накопление биологического азота и формирование высококачественной сельскохозяйственной продукции зерновых культур. При понижении в почве биологического азота происходит уменьшение в растении белковой продукции и, соответственно, снижаются и показатели качества зерна, что негативно может отразиться не только на производителях сельскохозяйственной продукции, но и на здоровье их потребителей [9, 10].

Проведенные нами исследования, таблица 1, по влиянию биопрепарата Биокомпозит-коррект, органического удобрения в виде свиной жижи и внесения в почву соломенной мульчи на показатели качества зерна, показали, что наименьшая масса 1000 зерен выявлена в контрольном варианте и составила без мульчи – 43,2 г, а с мульчей 46,8 грамм.

Таблица 1 - Влияние органического удобрения, биопрепарата и соломенной мульчи на физические показатели качества зерна озимой пшеницы, (в среднем, 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Показатели качества зерна	
	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
без соломенной мульчи		
Контроль, без удобрений	43,2	777,0
Биокомпозит-коррект, 2 л/га	45,4	779,0
Органическое удобрение (свиная жижа), 20 т/га	47,2	795,0
Биокомпозит-коррект + органическое удобрение (свиная жижа), 20 т/га	48,3	812,0
с соломенной мульчей		
Контроль, без удобрений	46,8	779,0
Биокомпозит-коррект, 2 л/га	47,4	780,0
Органическое удобрение (свиная жижа), 20 т/га	48,7	797,0
Биокомпозит-коррект + органическое удобрение (свиная жижа), 20 т/га	48,9	814,0

Наибольшая масса 1000 зерен отмечена в варианте с внесением органического удобрения и биопрепарата Биокомпозит-корректор, зерно озимой пшеницы сформировалось крупным и выполненным, при мульчировании почвы соломой, оно имело массу 1000 зерен - 48,9 г, а без соломенной мульчи – 48,3 г. Положительное влияние на массу 1000 зерен оказали и варианты с внесением в почву органического удобрения и биопрепарата Биокомпозит-коррект с соломенной мульчей, масса 1000 зерен составила – 48,7 и 47,4 г, а без мульчирования соломой - 47,2 и 45,4 г, соответственно.

Натурная масса зерна озимой пшеницы во всех вариантах опыта была высокой и колебалась от 777 до 814 г/л. Наименьший показатель натурности зерна был в контрольном варианте, что связано с его выравненностью и массой 1000 зерен. В фоновом варианте без мульчи, но с внесением в почву биопрепарата и органического удобрения показатель натурности зерна повысился и составил 779 и 795 г/л. Совместное внесение препарата Биокомпозит-коррект с органическим удобрением выявило увеличение натурности зерна на 35 г/л, в сравнении с контролем, и составила – 812 г/л.

Наибольшее значение натурности зерна было выявлено в фоне - внесение в почву соломенной мульчи и препарата Биокомпозит-коррект совместно с органическим удобрением, натура составила – 814 г/л. На этом же фоне, но с применением по отдельности биопрепарата Биокомпозит-коррект и органического удобрения, натура зерна так же выросла и имела значение - 780 и 797 г/л, соответственно.

Урожайность озимой пшеницы, таблица 2, изменялась в зависимости от внесения в почву соломенной мульчи, биопрепарата Биокомпозит-корректор и органического удобрения в виде свиной жижи.

Таблица 2 - Урожайность озимой пшеницы в зависимости от внесения соломенной мульчи, органического удобрения и биопрепарата, т/га, (2018-2020 гг.)

Варианты опыта		Среднее за 3 года, т/га	Прибавка к контролю	
мульча	удобрения		+/-	%
Без мульчи соломенной	Контроль	4,26	-	-
	Биокомпозит-коррект	4,34	+0,08	1,88
	Орг.удобрение	5,07	+0,81	19,0
	Биокомпозит-коррект + орг.удобрение	5,12	+0,86	20,2
С мульчей соломенной	Контроль	4,85	+0,59	13,8
	Биокомпозит-коррект	4,93	+0,68	15,7
	Орг.удобрение	5,68	+1,42	33,3
	Биокомпозит-коррект + орг.удобрение	5,77	+1,51	35,4
НСР ₀₅			0,57	

Из таблицы 2 видно, что за годы исследования минимальный урожай наблюдался в варианте – контроль (без внесения мульчи и удобрений), где урожайность составила в среднем за 3 года - 4,26 т/га. Внесение в почву биопрепарата и органического удобрения, как совместно, так и по отдельности повышали урожайность озимой пшеницы с 4,34 до 5,12 т/га.

Увеличение урожайности озимой пшеницы сорта Московская 56 была зафиксирована и в фоне внесение в почву мульчи соломенной с применением Биокомпозит-корректора и органического удобрения (по отдельности), прибавка составила 0,68 и 1,42 т/га или 15,7 и 33,3%, по сравнению с контролем (без мульчи), соответственно. На этом же фоне, но без внесения биопрепарата и органического удобрения - вариант контроль показал урожайность - 4,85 т/га, прибавка на этом варианте выросла на 0,59 т/га или 13,8%.

Максимальный урожай озимой пшеницы 5,77 т/га и, следовательно, наибольшая прибавка урожая 35,4% была получена на фоне мульчи и совместного внесения в почву биопрепарата Биокомпозит-корректор и органического удобрения в виде свиной жижи.

Таким образом, внесение в почву соломенной мульчи и применение совместно Биокомпозит-корректора и органического удобрения оказывало положительное влияние на физические показатели качества зерна озимой пшеницы, обеспечивая прибавку урожая в 1,5 раза.

Научный руководитель - Марьина-Чермных О.Г., д.б.н, профессор

Список литературы

- Захаров А.И. Эффективность адаптивно ландшафтной системы земледелия в засушливых условиях Ульяновской области / А.И. Захаров, С.Н. Никитин // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 3-5.

2. Куликова А.Х. Дифференциация севооборотов по влиянию на режим органического вещества почвы / А.Х. Куликова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 2. - С. 27-33.
3. Долгополова Н.В. Значение озимой и яровой пшеницы в производстве продуктов питания / Н.В. Долгополова, В.А. Скрипин, О.М. Шершнева, Ю.В. Алябьева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2009. - №5. - С. 52-55.
4. Антонова О.И. Органические удобрения - как ведущий фактор органического земледелия / О.И. Антонова // От биопродуктов к биоэкономике : Материалы II межрегиональной научно-практической конференции. Барнаул: Изд-во АлтГТУ. - 2018. - С. 7-9.
5. Нарушева Е.А. Влияние органо-минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество зерна гречихи в среднем Поволжье / Е.А. Нарушева // Вестник АГАУ. - 2011. - №5. - С. 20-24.
6. Марьина-Чермных О.Г. Влияние органо-минерального удобрения на микрофлору почвы / О.Г. Марьина-Чермных, М.Э. Тайметов // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». - 2018. - №3 (15). - С. 91-97.
7. Приходько А.В. Влияние различных видов органических удобрений на показатели урожайности и качества зерна пшеницы озимой в условиях степного Крыма / А.В. Приходько, А.Н. Сусский, С.А. Моляр // Таврический Вестник аграрной науки. - 2017. - № 4(12). - С. 98-107.
8. Марьина-Чермных О.Г. Влияние приемов обработки в условиях мульчирования почвы на микромицетный состав при возделывании зерновых культур / О.Г. Марьина-Чермных, Г.С. Марьин, Н.Э. Прозоров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». - 2015. - №1. - С.12-16.
9. Щербина П.А. Новые агротехнологии с применением соломенной мульчи - осознанная необходимость / П.А. Щербина // Защита растений. - 2008. - № 5. - С. 1-3.
10. Марьина-Чермных О.Г. Поражение озимой ржи снежной плесенью в зависимости от предпосевной обработки семян и внесения мульчи / О.Г. Марьина-Чермных, М.А. Евдокимова // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2017. - №3 (39). - С. 15-18.

УДК 635.2:632.2

*Апаева Н.Н., Тихонова Г.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния фунгицидов на поражение яровой пшеницы корневыми гнилями и урожайность. Установлено, что наибольшей эффективностью против корневых гнилей обладает трехкомпонентный системный протравитель семян Анкер Трио, КС. При обработке семян фунгицидом Анкер Трио, КС распространение корневых гнилей уменьшилось в 5; 3,2 и 2,9 раза по фазам развития пшеницы. Развитие корневых гнилей было меньше в 8,6; 4,3 и 2,5 раза. При обработке семян фунгицидом Тебузил, ТКС снижение распространенности заболевания было ниже по сравнению с Анкер Трио, КС. Биологическая эффективность Анкер Трио, КС против корневых гнилей составила 88 %. От протравливания семян препаратом Анкер Трио, КС прибавка урожая составила 0,58 тонн с 1 гектара. В варианте с Тебузилом, ТКС – 0,41 т.

Ключевые слова: протравитель семян Анкер Трио, КС, Тебузил, ТКС, фунгицид, яровая пшеница, корневые гнили, урожайность.

В технологии возделывания яровой пшеницы, в условиях обострившегося фитосанитарного состояния агробиоценоза, важное место отводится защитным мероприятиям культуры от болезней. Для растений особую опасность представляют вспышки массового развития некоторых заболеваний. Высокая степень поражения растений болезнями приводит не только к снижению урожайности и резкому колебанию по годам валовых сборов зерна, но и оказывает отрицательное воздействие на его качество. В результате резкого снижения общей культуры земледелия опасность поражения растений болезнями возрастает многократно. защитные мероприятия должны проводиться поэтапно, начиная с протравливания семян. В период роста и развития растений нужно проводить несколько опрыскивания в разные, но обоснованные сроки [1]. Несомненно, протравливанию уделяется важное значение, но практика показывает, что одним лишь протравливанием невозможно уничтожить всех болезней и получить высокий урожай. Большое количество листовых болезней проявляются на растении, которые способны снизить урожайность яровой пшеницы на 20 и более %. В этой связи химическая защита растений не теряет своей актуальности [2].

Семена зерновых культур являются источником сохранения и распространения многих заболеваний яровой пшеницы. Ученые утверждают, что в последние годы повышается зараженность семян возбудителями головни, корневых гнилей, септориоза, черного зародыша и плесневения [6]. Одним из вредоносных заболеваний яровой пшеницы являются корневые гнили. Корневые гнили – общее наименование распространенной группы болезней растений со сходными внешними симптомами

поражения, вызываемые одним или комплексом полупаразитарных грибов (фузариум, гелиминтоспориум, альтернария, офиоблез и др.). У растений поражается корневая система и прикорневая часть стеблей [3].

Болезнь поражает растение в течение всей жизни, начиная от прорастания вплоть до уборки урожая. Вредоносность зависит от степени развития (интенсивности) болезни. Наиболее опасно поражение в начале вегетации, при этом растение отстает в росте, продуктивных стеблей образуется меньше, а само больное растение становится более восприимчивым к другим заболеваниям. При сильной степени развития растение может погибнуть. При поражении в более поздние сроки роста растений болезнь приводит к появлению белоколосости, стебли становятся ломкими и растение полегает [4]. Анализ литературных источников показывает, что в Нечерноземной зоне патогенный комплекс болезни представлен в основном грибами рода *Fusarium* и *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker. Прежде в патоккомплексе преобладали грибы *B. sorokiniana*, но в последние годы это положение изменилось и в агроценозе преобладают грибы рода *Fusarium*. [5]

Протравливание семян эффективно защищает пшеницу яровую от корневых гнилей и других инфекций, передающихся от семян и находящихся в почве. В последние годы рынок пестицидов предлагает производителям растениеводческой продукции широкий набор препаратов. Протравители семян также защищают растения от листовых болезней [7].

Цель исследований – установление влияния протравителей на развитие корневых гнилей яровой пшеницы.

Схема опыта:

- 1) Контроль (без протравливание);
- 2) Анкер Трио, КС (0,4 л/т);
- 3) Тебузил, ТКС (0,4 л/т).

Семена яровой пшеницы протравливали непосредственно перед посевом агрегатом ПС-10. Расход препарата согласно рекомендуемым нормам, а рабочей жидкости - 10 л на 1 тонну семян. Почва типичная для Республики Марий Эл дерново-подзолистая среднесуглинистая, глубина пахотного слоя 22-24 см, содержит гумуса 2,08-2,12%, азота общего 6,5-7,0 мг/100 г почвы, фосфора – 20,5-21,0%, калия – 15,8-16%, кислотность – 6,0-6,1. Предшественник озимая рожь. Опыт проводили на производственных посевах яровой пшеницы сорта Екатерина. Площадь делянки 1 га, повторность опыта трехкратная. Сорт среднеранний, вегетационный период - 75-89 дней. Устойчив к полеганию. Устойчив к осыпанию и ломкости колоса. Засухоустойчивость – средняя. Сильно восприимчив к корневым гнилям и бурой ржавчине; восприимчив к мучнистой росе. В полевых условиях сильно поражен пыльной головней. отличительная особенность сорта – высокая урожайность сочетается с высокой адаптивностью.

Исследования проводили согласно общепринятым методикам. Обследование посевов для учета болезней делали три раза за вегетацию. В начале вегетации – кущение, в середине – колосение и в конце вегетации – молочную спелость. Учет корневых гнилей проводили методом маршрутного обследования.

Анкер Трио, КС - комбинированный протравитель, включает в себя три действующих вещества. Все три компонента обладают разным механизмом действия на патоген.

Имазалил ингибирует биосинтез стерина в мембранах клеток фитопатогенов. Имеются данные о разрыве мембран грибов.

Тебуконазол подавляет биосинтез эргостерина в мембранах клеток фитопатогенов. Препятствует развитию наружной и внутренней инфекции семян.

Тиабендазол нарушает процесс деления ядра клеток фитопатогенов. Он в значительной степени усиливает эффективность других действующих веществ против поражающих подземную часть растений возбудителей корневых и прикорневых гнилей.

Тебузил, ТКС – высокоэффективный системный фунгицид, двухкомпонентный: имазалил + тебуконазол.

Результаты исследований показали, что протравливание семян, уничтожая семенную инфекцию, способствовали повышению полевой всхожести яровой пшеницы. Полевую всхожесть определяли в каждой делянке в трех местах по диагонали. На контрольном варианте полевая всхожесть составила 74 %. Во втором варианте (Анкер Трио, КС) – 88% и в третьем (Тебузил, ТКС) – 85%. Анализ показывал, что при протравливании семян всхожесть семян увеличилась на 14-11%.

Анализ распространенности и развития корневых гнилей показал, что протравливание семян эффективно защищает растение от болезни (табл. 3)

Наиболее эффективным был препарат Анкер Трио, ТКС, т.к. этот препарат содержит три действующих вещества. Данные по распространённости и развитию корневых гнилей яровой пшеницы за два года усреднили и представили в виде диаграммы (рис. 1 и 2).

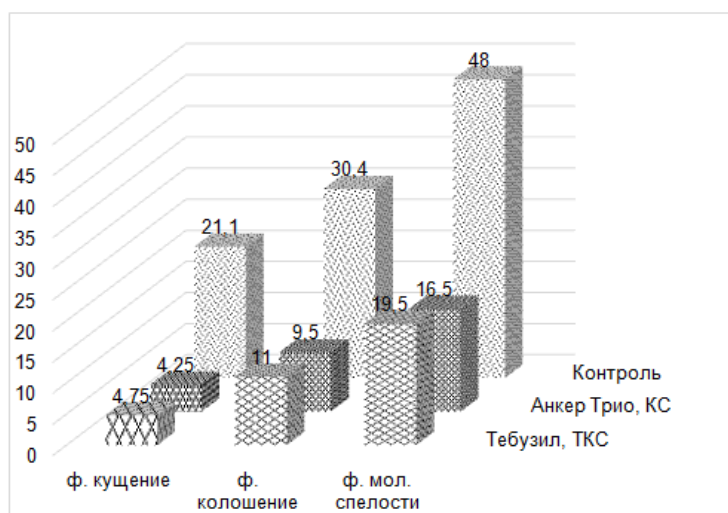


Рис. 1 - Диаграмма распространенности корневых гнилей, %, в среднем за 2019-2020 гг.

Данные анализа растений яровой пшеницы на наличие корневых гнилей за два года показали, что распространенность заболевания существенно уменьшилась от протравливания семян. При обработке семян фунгицидом Анкер Трио, КС этот показатель уменьшился в фазе кущения в 5 раз, в фазе колошения – в 3,2 раза и в фазе молочной спелости – в 2,9 раза. При обработке семян фунгицидом Тебузил, ТКС снижение распространенности заболевания также было существенным. При первом учете в отличие от контроля меньше в 4,5 раза, при втором – 2,7 раз и при третьем учете – в 2,5 раза. Наименьшее распространение корневых гнилей было в варианте с применением трехкомпонентного протравителя Анкер Трио, КС. Наименьшее распространение корневых гнилей было в варианте с применением трехкомпонентного протравителя Анкер Трио, КС.

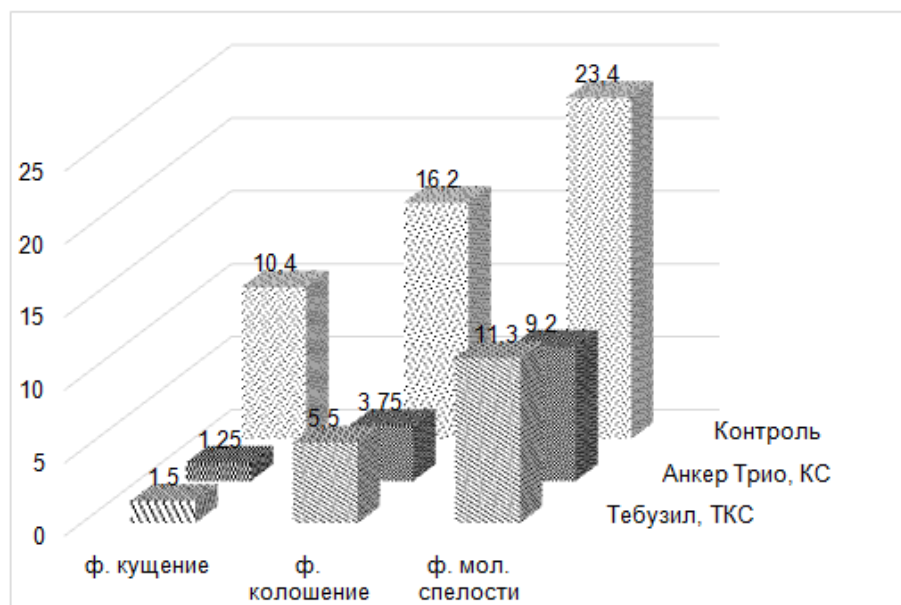


Рис. 2 - Диаграмма развития корневых гнилей, %, в среднем за 2019-2020 гг.

Протравитель Анкер Трио, КС способствовал снижению развития корневых гнилей яровой пшеницы в 8,6 раза (фаза кущения), в 4,3 раза в фазе колошения и в 2,5 раза в молочную спелость. Протравитель Тебузил, ТКС способствовал уменьшению развития болезни в 6,9; 2,9 и 2,1 раза по сравнению с контролем. Наибольшее снижение корневых гнилей было от препарата Анкер Трио, КС.

Урожайность является качественным и комплексным показателем, зависящим от различных факторов. Несомненно, на урожайность культуры оказывают большое влияние почвенно-климатические условия, которые нельзя игнорировать при анализе продуктивности культуры. Наши

исследования показали, что применение фунгицидов для протравливания семян оказали существенное влияние на повышение урожайности яровой пшеницы (табл.).

Таблица - Урожайность яровой пшеницы, т/га

Варианты опыта	2019 г	2020 г	Средняя за 2 года	Прибавка урожая
Контроль	2,42	2,76	2,59	-
Анкер Трио, КС	2,88	3,47	3,17	+0,58
Тебузил, ТКС	2,75	3,25	3,00	+0,41
НСР ₀₅	0,09	0,07		

Данные анализа урожайности показывает, что в 2019 году урожайность яровой пшеницы было меньше, чем в 2020 году. Применяемые препараты оказали существенное значение на повышение урожайности. В 2019 году от протравливания семян препаратом Анкер Трио, КС прибавка урожая составила 0,46 тонн с 1 гектара. В варианте с Тебузилом, ТКС с каждого гектара получена прибавка 0,33 т. В 2020 году от протравливания семян урожайность пшеницы увеличилась на 0,71 и 0,49. В среднем за 2 года от протравливания семян препаратом Анкер Трио, КС прибавка урожая составила 0,58 тонн с 1 гектара. В варианте с Тебузилом, ТКС с каждого гектара получена прибавка 0,41 т.

Таким образом, данные анализа растений яровой пшеницы на наличие корневых гнилей за два года показали, что распространенность и развитие заболевания существенно уменьшилось от протравливания семян. Наименьшее поражение яровой пшеницы корневыми гнилями было в варианте с применением трехкомпонентного протравителя Анкер Трио, КС. Его эффективность составила 88 %. От протравливания семян препаратом Анкер Трио, КС прибавка урожая составила 0,58 тонн с 1 гектара. В варианте с Тебузилом, ТКС – 0,41 т.

Список литературы

1. Апаева Н.Н. Влияние биологических препаратов на поражение болезнями и урожайность ярового ячменя / Н.Н. Апаева, А.Н. Чипурнова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 14-17.
2. Апаева Н.Н. Влияние протравителей на развитие болезней и урожайность яровой пшеницы / Н.Н. Апаева, Г.А. Тихонова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 17-20.
3. Гагкаева Т. Ю. Микробиота зерна - показатель его качества и безопасности / Т.Ю. Гагкаева, А.П. Дмитриев, В.А. Павлюшин // Защита и карантин растений. - 2012. - №9. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikrobiota-zerna-rokazatel-ego-kachestva-i-bezopasnosti>
4. Григорьев М.Ф. Изучение патогенных комплексов возбудителей наиболее распространенных типов корневых гнилей зерновых культур в Центральном Нечерноземье России / М.Ф. Григорьев // Известия ТСХА. 2012. № 2. С. 111–125.
5. Григорьев М. Ф. Типы корневых гнилей зерновых культур и патогенные комплексы их возбудителей в Центральном Нечерноземье России // Известия ТСХА. 2012. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/typy-kornevyh-gniley-zernovyh-kultur-i-patogennye-kompleksy-ih-vozbuditeley-v-tsentralnom-nechernozemie-rossii>
6. Сахибгареев, А. А. Борьба с болезнями и вредителями озимых культур в Башкортостане [Текст] / А. А. Сахибгареев, Г. Н. Гарипова, Р. Ф. Мусагитова // Земледелие. - 2007. - № 1. - С. 36-38.
7. Тихонова Г. А. Поражение ячменя болезнями в зависимости от применения фунгицидов / Г.А. Тихонова, Н.Н. Апаева // Студенческая наука и XXI век. - 2020 Т. 17 № 2(20) Ч. 1. – С.101-103.

УДК 632.4.01/08

Ямалиева А.М.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

АНАЛИЗ ПОРАЖЕННОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР КОРНЕВЫМИ ГНИЛЯМИ

Аннотация. К одним из наиболее широко распространённых и вредоносных заболеваний зерновых культур относятся корневые гнили. Основную роль в патогенезе играют грибы рода *Fusarium* Lk. Et Fr. и *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker. Изучение патогенности различных видов грибов рода *Fusarium* spp. показало, что наилучшей патогенностью обладали грибы *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. и *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder. et Hans. Более высокой патогенностью обладали изоляты грибов рода *Fusarium* spp., выделенных из подземных органов растений по сравнению с надземными. В данном случае поражённость ими растений составила 44,8 и 34,6 % соответственно. В случае с *B. sorokiniana* была отмечена аналогичная картина.

Ключевые слова: корневые гнили, зерновые культуры, патогенность, *Fusarium* Lk. Et Fr., *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.).

Огромный ущерб сельскому хозяйству наносят болезни, вызываемые фитопатогенными грибами. К одним из наиболее широко распространённых и вредоносных заболеваний зерновых культур относятся корневые гнили. Основную роль в патогенезе играют грибы рода *Fusarium* Lk. Et Fr. и *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker = *Helminthosporium sativum* Pammel, King et Bakke, которые относятся к классу Deuteromycetes (несовершенные грибы), порядку Hyphales. Распространённость грибов в почве может меняться в зависимости от периода вегетации растений. Как правило, увеличение грибов происходит к концу вегетации растений [1]. Этот факт многие исследователи объясняют накоплением инфекции во время активной жизнедеятельности грибов. Способность возбудителей корневых гнилей к паразитированию в различных экологических нишах является одним из важных экологических признаков у патогенов. Это позволяет им существовать в широком диапазоне условий окружающей среды. Известно, что любой экологический фактор (солнечная радиация, pH, температура, влажность, аэрация) может приводить к дифференциации ареалов и ниш почвенных грибов других видов [5].

Возбудители корневых гнилей имеют широкое географическое распространение за счет своей способности сохраняться в природе. Они являются причиной корневых гнилей зерновых культур на значительной части территории Российской Федерации. Многими исследователями отмечена закономерная смена патогенов в развитии корневых гнилей. Однако характер смены патогенов в зависимости от районов имел некоторые различия. На высокую патогенность *B. sorokiniana* указывают как отечественные, так и зарубежные ученые [2;4]. Среди грибов рода *Fusarium* spp. также отмечены виды с высокой патогенностью. Исследования проводились в лабораторных условиях. Патогенность *B. sorokiniana* и грибов рода *Fusarium* spp. определяли следующим образом. Растительни заполнялись дерновоподзолистой почвой. В каждую высевалось по 25 семян. Повторность четырехкратная. Патогенность определялась у *B. sorokiniana* и 4-х видов грибов рода *Fusarium* spp. Для посева использовали сорт яровой пшеницы Лада. Перед посевом проводилась фитоэкспертиза семенного материала по методике Н. А. Наумовой (1970). Инокулюм готовился из чистой культуры данных видов грибов путем разведения в дистиллированной воде из расчета 8 тыс. живых начал/1 г почвы. Токсичность культуральных фильтратов испытуемых грибов устанавливали по степени угнетения проростков зерновых культур [3]. Возбудители заболевания – *B. sorokiniana* и грибы рода *Fusarium* spp. значительно отличаются по степени патогенности (рис.).

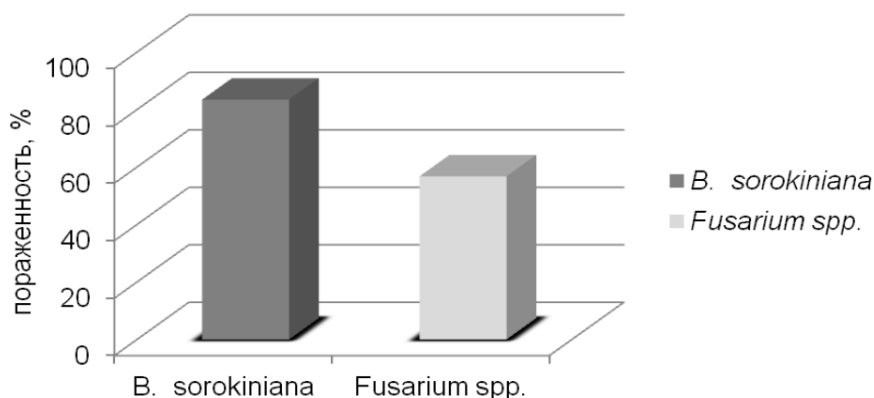


Рис. - Патогенность *B. sorokiniana* и грибов рода *Fusarium* spp. (лабораторный опыт)

Пораженность растений *B. sorokiniana* и грибами рода *Fusarium* spp. составила 83,5 % и 56,8 % соответственно. Изучение патогенности различных видов грибов рода *Fusarium* spp. показало, что наибольшей патогенностью обладают грибы *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. и *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder et Hans. (табл. 1). Пораженность растений этими грибами составила 58,5 и 60,2 % соответственно.

Таблица 1 - Патогенность грибов рода *Fusarium spp.* на яровой пшенице (лабораторный опыт)

Видовой состав грибов	Пораженность растений, %
<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	50,6
<i>Fusarium culmorum</i> (W. G. Sm.) Sacc.	58,5
<i>Fusarium gibbosum</i> App. et Wr. emend. Bilai	43,5
<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht.) Snyd. et Hans.	60,2

Наименьшей же патогенностью обладал *Fusarium gibbosum* App. et Wr. emend. Bilai. Более высокой патогенностью обладали изоляты грибов рода *Fusarium spp.*, выделенных из подземных органов растений по сравнению с надземными. В данном случае пораженность ими растений составила 44,8 и 34,6 % соответственно. В случае с *B. sorokiniana* была отмечена аналогичная картина (табл. 2).

Таблица 2 - Патогенность изолятов *B. sorokiniana* и грибов рода *Fusarium spp.*, выделенных из подземных и надземных органов растений (лабораторный опыт)

Изоляты	Пораженность растений грибами, %	
	<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.)	<i>Fusarium spp.</i>
Подземные	56,7	44,8
Надземные	37,3	34,6

Таким образом, наиболее патогенными на яровой пшенице являются *B. sorokiniana*, *F. culmorum* и *F. oxysporum*. Возбудители корневых гнилей, выделенные из подземных органов растений обладают более высокой патогенностью по сравнению с надземными.

Список литературы

1. Гарифуллина, Г. Ф. Распространение и видовой состав возбудителей фузариоза озимой ржи на территории Башкирии / Г. Ф. Гарифуллина, А. В. Долгова // Микология и фитопатология. – 1996. – Т. 30. – Вып. 1. – С. 51-55.
2. Зражевская Т. Г. Патогенные свойства видов рода *Fusarium Lk.* возбудителей корневой гнили озимой и яровой пшеницы / Т. Г. Зражевская // Микология и фитопатология. – 1978. – Т. 12. – Вып. 6. – С. 499-503.
3. Котова В. В. Методические указания по изучению вредоносности корневой гнили пшеницы и ячменя и методы расчета потерь от болезни / В. В. Котова // ВАСХНИЛ, ВИЗР. – Л., 1976. – С. 22.

УДК 632.937

Ямалиева А.М.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЕЕ УРОЖАЙНОСТЬ

Аннотация. Яровая пшеница является одной из основных полевых культур Российской Федерации. В условиях интенсификации зернопроизводства, роста удельного веса зерновых культур в севооборотах, создаются специфические условия, вызывающие нарушение биологического равновесия между сапрофитной и патогенной микрофлорой в сторону накопления последней. Экологические и биологические особенности патогенов, вызывающих корневые гнили пшеницы, а также сам характер течения инфекционного процесса при таких заболеваниях предполагают разработку комплексных систем их контроля на основе концепции управления агроэкосистемами. Поражённость растений корневой гнилью учитывали трижды за вегетацию – в фазу кущения, колошения и молочно-восковой спелости. На вариантах с необработанными семенами в основном встречались растения с интенсивностью поражения 3 и 4 балла, на вариантах же с обработанными семенами – в основном по 1 баллу. Наилучший результат показал вариант с обработкой препаратом Оргамика Ф.

Ключевые слова: яровая пшеница, корневые гнили, обработка семян, Оргамика Ф, Триходермин, Сертикор.

Среди наиболее актуальных проблем современного растениеводства России особое значение имеет повышение конкурентоспособности отечественного зернового производства. Решение данной задачи предполагает разработку приемов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур,

улучшения качественных характеристик продукции, снижения негативного воздействия на окружающую среду [2].

В условиях интенсификации зернопроизводства, роста удельного веса зерновых культур в севооборотах, создаются специфические условия, вызывающие нарушение биологического равновесия между сапрофитной и патогенной микрофлорой в сторону накопления последней. Поэтому наряду с ростом урожайности зерновых культур отмечается увеличение поражённости и вредоносности корневых гнилей [6].

Яровая пшеница является одной из основных полевых культур Российской Федерации. Вместе с тем формирование высокопродуктивных пшеничных агроценозов невозможно без разработки интегрированной системы защиты растений, в том числе и от различных инфекционных болезней.

Экологические и биологические особенности патогенов, вызывающих корневые гнили пшеницы, а также сам характер течения инфекционного процесса при таких заболеваниях предполагают разработку комплексных систем их контроля на основе концепции управления агроэкосистемами [4; 5].

В условиях Республики Марий Эл возбудителями корневой гнили являются грибы рода *Fusarium* и *Helminthosporium* [1].

Важным компонентом биологического метода ведения земледелия является использование грибных и бактериальных препаратов. С их помощью можно полнее обеспечить земледелие биологическим азотом, стимулировать рост и развитие растений, защитить их от фитопатогенов, вредителей и, в конечном итоге, повысить продуктивность посевов. Преимущество биологических препаратов заключается в том, что они являются экологически чистыми, не загрязняют окружающую среду опасными токсикантами. С их помощью можно надежно защитить растения от многих вредных организмов, не причиняя вреда полезным видам. Вот почему биологические фунгициды являются серьезной альтернативой химическим пестицидам. В будущем более половины всех производимых средств защиты должны составить микробиологические препараты [3].

Методы и материалы.

Исследования проводили в 2017-2018 гг. в полевых и лабораторных условиях. В СХПК «Победа» Параньгинского района Республики Марий Эл был заложен опыт.

Схема опыта:

Фактор А – обработка семян

A₁ – контроль (без обработки);

A₂ – Оргамика Ф, Ж (титр не менее 5x10⁸ КОЕ/мл *Trichoderma asperellum*, штамм OPF-19) в рекомендуемой дозе 0,2 л/т;

A₃ – Сертикор, КС (20 г/л мефеносам+30 г/л тебуконазол) в рекомендуемой дозе 1,0 л/т.

A₄ – Триходермин, Ж (титр не менее 10⁸ КОЕ/мл *Trichoderma viride*) в рекомендуемой дозе 1,0 л/т.

Яровая пшеница возделывалась в полевом 8-польном зернопаротравяном севообороте с насыщенностью зерновыми культурами 50 %. Предшествующей культурой был клевер 2 г.п.

Поражённость растений корневой гнилью учитывали трижды за вегетацию – в фазу кущения, колошения и молочно-восковой спелости. Для этого с каждого варианта отбирали пробы растений. Каждая проба состояла из растений, взятых подряд с двух смежных рядков длиной 0,5 метра. Результаты фитосанитарного обследования выражали в виде следующих показателей: интенсивность, или степень поражения растений, распространённость и развитие болезни.

Результаты исследований.

В ходе проведения анализа образцов растений яровой пшеницы определяли интенсивность поражения в баллах. Так, на вариантах с необработанными семенами в основном встречались растения с интенсивностью поражения 3 и 4 балла, на вариантах же с обработанными семенами – в основном по 1 баллу.

Распространение и развитие корневых гнилей в зависимости от обработки семян представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распространение и развитие корневой гнили яровой пшеницы, 2017 г.

Варианты	Фаза кущения		Фаза колошения		Фаза молочно-восковой спелости	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Фактор А – обработка семян						
A ₁ – контроль (без обработки)	50	25	75	62,5	95	87,5
A ₂ – Оргамика Ф, Ж в рекомендуемой дозе 0,2 л/т	0	0	10	2,5	20	5
A ₃ – Сертикор, КС в рекомендуемой дозе 1,0 л/т	0	0	10	2,5	10	2,5
A ₄ – Триходермин, Ж в рекомендуемой дозе 1,0 л/т	10	2,5	20	11,5	40	17,5

Примечание: P – распространение болезни, %; R – развитие болезни, %

Анализ данных таблицы 1 показывает, что обработка семян перед посевом оказала влияние на пораженность растений корневыми гнилями. Наибольшее распространение болезни на протяжении всей вегетации было отмечено на контроле и составило в фазу кущения 50 %, в фазу колошения 75 %, в фазу молочно-восковой спелости 95 %. Наименьшее же распространение заболевания в течение всей вегетации наблюдалось на варианте с обработанными семенами. Так, в фазу кущения на вариантах с обработкой семян препаратами Оргамика Ф и Сертикор корневыми гнилями отмечено не было. На варианте с обработкой семян Триходермином распространение болезни было в 5 раз меньше по сравнению с контролем. В фазу колошения распространение корневыми гнилями на вариантах с Оргамикой Ф и Сертикором было в 7,5 раз меньше по сравнению с контролем и в 3,75 раза меньше на варианте с Триходермином. В фазу молочно-восковой спелости распространение корневыми гнилями на варианте с Оргамикой Ф было в 4,75 раза ниже по сравнению с контролем, на варианте с Сертикором – в 9,5 раз, на варианте с Триходермином – в 2,38 раза.

Наибольшее развитие корневыми гнилями в течение всей вегетации также было отмечено на контрольном варианте и составило в фазу кущения 25 %, в фазу колошения 62,5 %, в фазу молочно-восковой спелости 87,5 %. На варианте с обработкой семян Триходермином развитие заболевания было в 10 раз меньше по сравнению с контролем. В фазу колошения распространение корневыми гнилями на вариантах с Оргамикой Ф и Сертикором было в 25 раз меньше по сравнению с контролем и в 5,4 раза меньше на варианте с Триходермином. В фазу молочно-восковой спелости распространение корневыми гнилями на варианте с Оргамикой Ф было в 17,5 раз ниже по сравнению с контролем, на варианте с Сертикором – в 35 раз, на варианте с Триходермином – в 5 раз. Урожайность яровой пшеницы представлена в таблице 2 и на рисунке.

Таблица 2 – Урожайность яровой пшеницы, т/га, 2017 г.

Варианты	Средняя урожайность, т/га	Отклонения от контроля, ± т/га
Фактор А – обработка семян		
А ₁ – контроль (без обработки)	1,206	-
А ₂ – Оргамика Ф, Ж в рекомендуемой дозе 0,2 л/т	2,290	+1,084
А ₃ – Сертикор, КС в рекомендуемой дозе 1,0 л/т	2,150	+0,944
А ₄ – Триходермин, Ж в рекомендуемой дозе 1,0 л/т	1,680	+0,474
НСР ₀₅		0,302

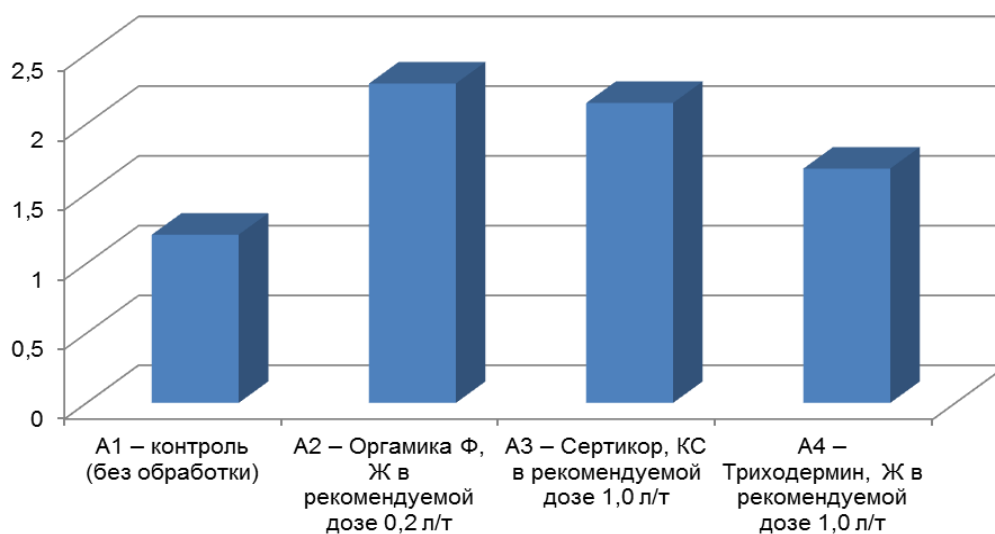


Рисунок – Урожайность яровой пшеницы, т/га, 2017 г.

Как показывают данные таблицы, самая низкая урожайность была получена на контрольном варианте. Наилучший результат показал вариант с обработкой препаратом Оргамика Ф. Прибавка урожая на этом варианте была максимальной и составила 1,084 т/га. На остальных вариантах также

была получена существенная прибавка урожая. Так, на варианте с обработкой семян препаратом Сертикор прибавка урожая составила 0,944 т/га, а на варианте с Триходермином – 0,474 т/га.

Список литературы

1. Апаева, Н. Н. Влияние технологии возделывания яровой пшеницы на фитосанитарное состояние почвы, урожайность и качество зерна: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Н. Н. Апаева. – Москва, 2002. – 16 с.
2. Бегунов, И. И. Защита растений от вредных организмов – это защита общенациональных интересов / И. И. Бегунов // Защита растений. – 2000. – № 6. – С. 4-5.
3. Габдуллин, В. Р. Влияние биологических препаратов на фитосанитарное состояние, урожайность и качество зерна яровой пшеницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / В. Р. Габдуллин. – Йошкар-Ола, 2005. – 21 с.
4. Гульятеева, Е. И. Болезни зерновых культур в Северо-Западном регионе России / Е. И. Гульятеева и др. // Защита и карантин растений. – 2007. – № 6. – С. 15-16.
5. Пути оптимизации фитосанитарного состояния зерновых культур / В. А. Чулкина [и др.] // Защита и карантин растений. – 1999. – № 6. – С. 21-23.
6. Rainfall and Temperature Distinguish Between Karnal Bunt Positive and Negative Years in Wheat Fields in Texas / T. W. Allen [et al.] // Plant Disease. – 2008. – V. 92, № 3. – P. 344-350.

УДК 635.2:632.2

Апаева Н.Н., Кожевников И.С.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ ФИТОФТОРОЗА КАРТОФЕЛЯ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по испытанию фунгицидов против фитофтороза картофеля. Данная болезнь проявляется ежегодно в республике и причиняет большой ущерб урожаю картофеля. Для защиты картофеля от фитофтороза существует много препаратов, но биологическая эффективность их сильно отличается. Цель наших исследований – установить эффективность применения фунгицидов на картофеле в борьбе с фитофторозом. Наилучшую биологическую эффективность против фитофтороза показал фунгицид Ридомил голд МЦ (64,5%), развитие фитофтороза было меньше в 3 раза по сравнению с контролем. Урожайность всех вариантов обработанных фунгицидами растений картофеля выше, чем на контроле. От применения Ридомила голд МЦ прирост урожая составил 5,85 т/га в сравнении с контрольным, от Профита голд –3,55 т/га, от Орда – 1,55 т/га.

Ключевые слова: фитофтороз, фунгициды, урожайность картофеля, защита от фитофтороза, эффективность фунгицидов.

Выращивание картофеля - довольно сложный процесс, так как для эффективного роста и высоких урожаев необходимо своевременно и в достаточном количестве обеспечить необходимый уровень питательных веществ в почве, а также защитить растение от болезней и вредителей. В настоящее время 91% от общего количества выращиваемого картофеля приходится на подсобные хозяйства. Интерес подсобных хозяйств к выращиванию картофеля ограничивается использованием различных методов борьбы с болезнями и вредителями растений только в тех случаях, когда эти методы эффективны и экономически оправданы [1].

В личных подсобных хозяйствах при выращивании картофеля большинство картофелеводов не задумываются об использовании научно обоснованных севооборотов и рекомендаций научных сообществ по обработке растений фунгицидами и нормам удобрения, что приводит к снижению урожайности, распространению болезней, а также к ухудшению качества урожая [2].

Важная проблема современного выращивания картофеля во многих регионах России - высокий уровень поражения картофеля фитопатогенами (в частности фитофторозом). Это можно увидеть в большинстве хозяйств, а также в подсобных хозяйствах населения, которые сегодня составляют значительную часть производимого в стране картофеля. Болезни растения являются причиной недобора урожая и снижению качества клубней. Под воздействием болезней у картофеля повреждаются стебли, листья, клубни. Фитофтороз (*Phytophthora infestans*) распространен везде, где выращивают картофель и, в основном, появляется в середине лета, в период цветения картофеля [4].

Наиболее вредоносной и распространенной болезнью картофеля считается фитофтороз [1]. Фитофтороз уменьшает площадь ассимилирующей поверхности листьев, это влияет на накопление питательных веществ для клубнеобразования. Заболевание состоит из коричневых крупных пятен, преимущественно по краю листьев. Пораженные листья вянут и очень скоро отмирают. Болезнь поражает клубни картофеля коричневой гнилью. На этом участке проявляется твердая коричневая

ткань, которая неравномерно распространяется по глубине и проникает в виде клиньев. Особенно распространена болезнь в прохладных и дождливых условиях, при нарушении севооборотов, при отсутствии изоляции полей, неадекватном и позднем уничтожении поврежденного картофеля во время перегоронок на складских площадках [3,5].

В настоящее время для производителей картофеля доступно большое количество различных химических и биологических препаратов. Каждый год на рынок поступают все новые препараты [4]. В таких условиях очень важно картофелеводам уметь выбрать наиболее эффективный и в то же время экономически выгодный фунгицид для защиты картофеля.

Цель наших исследований - выяснить эффективность применения фунгицидов на картофеле в борьбе с болезнями и увеличения урожайности.

Опыты по изучению влияния фунгицидов против болезней картофеля проводили на участке агробиостанции Марийского государственного университета в 2019-2020 гг.

Схема опыта:

1. Контроль (без опрыскивания);
2. Ридомил голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га);
3. Профит голд, ВДГ (0,6 кг/га);
4. Ордан, СП (2,0 кг/га).

Микроделяночный опыт в четырехкратной повторности. В каждой делянке опрыскивали по 20 растений (2 ряда по 10 растений в ряду). Между вариантами оставляли 1 ряд без опрыскивания для защиты. Расстояние междурядий 0,7 м, в ряду между растениями 0,35 м. Площадь делянки составляет 5 м².

Картофель сорта Гала. Данный сорт обладает высокой резистентностью ко многим заболеваниям, в т.ч. фитофторозу клубней, но средней резистентностью к фитофторозу ботвы. В подсобных народных хозяйствах страны сорт Гала высоко востребован, но получить качественный и здоровый урожай не позволяет недостаточная системная обработка и защита растений от болезней и вредителей.

В 2019 году опрыскивания проводили 5 июля, учет первый был проведен через 2 недели после опрыскивания 19 июля, второй – через 2 недели после первого учета (5 августа). В 2020 году опрыскивания проводили 16 июля, учет первый был проведен 28 июля, второй - 11 августа.

За основу проведения нашего опыта была взята общепринятая методика учета развития и распространения болезней [6]. Распространённость и развитие болезней определяли два раза за вегетацию: первый раз – через 2 недели после опрыскивания; второй раз – через 2 недели после первого учета (рис. 1).

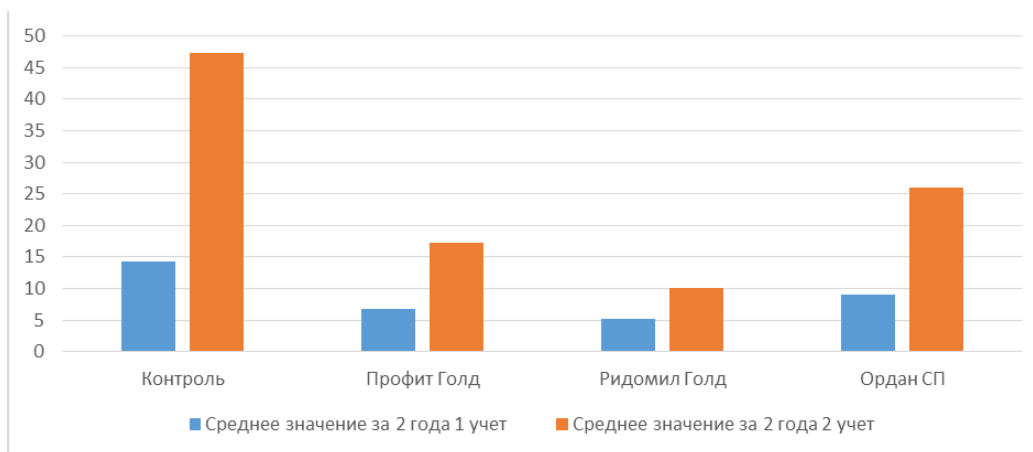


Рис. 1 - Распространение фитофтороза, (в среднем за 2019 – 2020 гг.)

Данные исследования показали, что использование фунгицидов для защиты растений значительно снизило процент распространения фитофтороза на исследуемых участках. Не все фунгициды одинаково влияют на развитие патогена и дают разные результаты в подавлении распространения и развития болезни (рис.2).

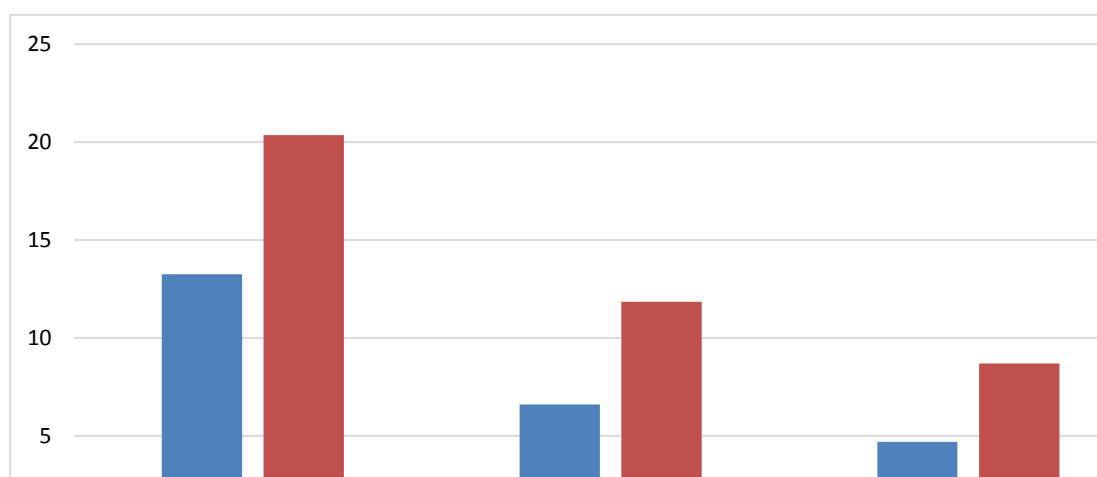


Рис. 2 - Развития фитофтороза картофеля (в среднем за 2019 – 2020гг.)

Вариант, где применяли фунгицид Профит Голд, отличается снижением распространения и развития фитофтороза почти в 3 раза от контрольного, а вариант с применением фунгицида Ордан СП в 2 раза, но его эффективность не сильно отличалась от контрольного варианта. Самым эффективным препаратом в борьбе с фитофторозом показал себя Ридомил Голд МЦ. Распространение и развитие фитофтороза было снижено фунгицидом Ридомил Голд МЦ почти в 4 раза в сравнении с контрольным участком. Относительно остальных фунгицидов Ридомил Голд МЦ проявил себя наиболее эффективным и превзошел показатели Ордан СП и Профит Голд в борьбе с фитофторозом.

Биологическая эффективность Ридомил голд МЦ оказалась 57% по средним показателям 1 учета за 2 года и 2 учета 64,5%, Профит Голд показал результат биологической эффективности по средним показателям за 2 года 1 учета в 50%, 2 учета 41,7 %, Ордан СП по тем же средним показателям 1 учета 32% и 2 учет 24,8 %.

Наше исследование показало, что применение опрыскивания рабочими растворами фунгицидов посадок картофеля, значительно подавляло развитие болезней на растениях, что напрямую влияло на увеличение урожайности. (табл.).

Таблица - Урожайность картофеля, т/га, 2019-2020 гг.

Варианты	Годы		Средняя за 2 года	Прибавка урожая
	2019	2020		
1. Контроль	16,5	11,3	13,9	-
2. Ридомил голд МЦ, ВДГ	22,3	17,2	19,75	+5,85
3. Профит голд, ВДГ	19,6	15,3	17,45	+3,55
4. Ордан, СП	17,4	13,5	15,45	+1,55
НСР ₀₅	0,28	2,29		

Опираясь на результаты исследования, отраженные в таблице, урожайность повысилась после применения опрыскивания растений картофеля фунгицидами и была выше, в сравнении с контролем. Фунгициды при использовании на растения увеличивают урожайность. Применение Ридомил голд МЦ показало увеличение урожая на 5,85 т/га по сравнению с контролем, а от профита голд –3,55 т/га, Ордан обеспечил прибавку урожая лишь на –1,55 т/га (рис. 3).

Фунгициды обеспечили защищенность картофеля от болезней, которые снижают фотосинтезирующую функцию листьев растений. Фотосинтезирующая способность листьев обеспечивает формирования клубней картофеля, а ее снижение напрямую влияет на количество урожая. Тем самым фунгициды обеспечивают прирост урожая. Проведенные нами исследования показали, что обработка растений Ридомил голд МЦ обеспечивает наибольший прирост урожая в сравнении с другими препаратами.

Выводы:

1. Наилучшую биологическую эффективность против фитофтороза показал фунгицид Ридомил голд МЦ (64,5%), развитие фитофтороза на данном участке было меньше в 3-4 раза.
2. Урожайность всех вариантов обработанных фунгицидами растений картофеля выше, чем на контроле. От применения Ридомила голд МЦ прирост урожая составил 5,85 т/га в сравнении с контрольным, от Профита голд –3,55 т/га, от Ордана – 1,55 т/га.

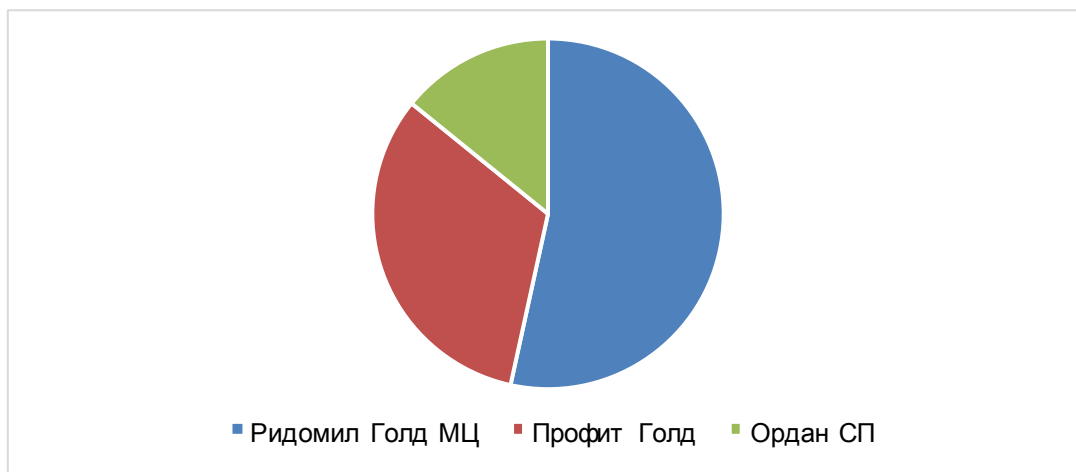


Рис. 3 - Увеличение урожайности картофеля в зависимости от применения фунгицидов на растения %

Список литературы

1. Апаева Н.Н. Влияние химических препаратов на развитие болезней и урожайность картофеля / Н.Н. Апаева, М.В. Ваганова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. — Йошкар-Ола, 2020. — Вып. XXII. — С. 46-49.
2. Апаева Н.Н. Влияние гранулированных органических удобрений на урожайность картофеля / Апаева Н.Н., Кадыров И.Н., Кадырова А.Х. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 3-5.
3. Апаева Н.Н. Влияние фунгицидов на поражение болезнями и урожайность томата / Апаева Н.Н., Созонова Ю.Г. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2016. № 18. С. 89-91.
4. Кожевников И. С. Влияние фунгицидов на развитие фитофтороза картофеля / И.С. Кожевников, Н.Н. Апаева // Студенческая наука и XXI век. - 2020 Т. 17 № 2(20) Ч. 1. – С. 49-51.
5. Кудряшова Л.В. Применение различных фунгицидов на посадках томата / Л.В. Кудряшова, С. Тюлькин, Н.Н. Апаева, Ю.Г. Созонова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 17-19.
6. Фитосанитарная диагностика / [А. Ф. Ченкин, В. А. Захаренко, Г. С. Белозерова и др.]; Под ред. А. Ф. Ченкина. - М.: Колос, 1994. - 320 с.

УДК 631.416.2:631.82:631:445.2

Васбиева М.Т., Ямалтдинова В.Р., Шишков Д.Г., Новикова Т.В., Полякова С.С.
Пермский федеральный исследовательский центр УРО РАН, г. Пермь

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ МИНЕРАЛЬНЫХ ФОСФАТОВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Аннотация. Изучено влияние длительного применения минеральных удобрений на фракционно-групповой состав минеральных фосфатов (метод Гинзбург-Лебедевой). Внесение NPK в течение пяти ротаций полевого севопольного севооборота способствовало достоверному увеличению в пахотном горизонте почвы содержания всех групп минеральных фосфатов в 1,4-3,6 раза. Увеличение фосфатов кальция наблюдали в метровом слое почвы, содержания железозосфатов в слоях 0-20 и 20-40 см.

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, фракционный состав минеральных фосфатов, минеральные удобрения.

Хорошая обеспеченность фосфором при оптимальном сочетании с азотом, калием и микроэлементами способствует получению высокой урожайности сельскохозяйственных культур и качественной продукции. Основной путь поддержания оптимального фосфорного питания растений - внесение удобрений. Систематическое изучение применения удобрений в длительных стационарных опытах позволяет разработать механизм их рационального применения и обеспечить сохранение почвы, ее основных свойств как особого природного тела, имеющего исключительно важное значение

в поддержании жизни на Земле. Определение фракционного состава минеральных фосфатов позволяет охарактеризовать фосфатный режим почвы, он отражает генетические особенности почвы и влияние длительного внесения удобрений на закрепление остаточных фосфатов минеральной частью почвы [1,2].

Цель исследований – изучить влияния длительного применения минеральных удобрений на групповой состав минеральных фосфатов дерново-подзолистой почвы Предуралья.

Методика исследований. Исследования проводили на базе длительного стационарного опыта, заложенного в 1976 году в семипольном полевом севообороте с чередованием культур: чистый или занятый пар – озимая рожь – яровая пшеница с подсевом клевера – клевер 1 г.п. – клевер 2 г.п. – ячмень – овес. Минеральные удобрения (I ротация - N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, II ротация - N₉₀P₉₀K₉₀, III-V ротации - N₆₀P₆₀K₆₀) вносили под все зерновые культуры севооборота под предпосевную культивацию в виде аммиачной селитры или мочевины, простого или двойного суперфосфата и хлористого калия, на клевере изучали последствие. Повторность вариантов в опыте трехкратная, расположение делянок систематическое. Общая площадь делянки 47,5 м², учетная – 24,0 м².

Почва опытного участка дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая. Агрохимическая характеристика почвы на момент закладки опыта: C_{орг} – 1,28%, рН_{KCl} – 4,8, гидролитическая кислотность – 3,7 и сумма обменных оснований – 18,1 смоль(экв)/кг, подвижный P₂O₅ и K₂O (по Кирсанову) – 154 и 170 мг/кг. Для выполнения поставленной цели в конце пятой ротации (2013 г.) осенью был проведен отбор почвенных образцов в метровом слое почвы - 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 см. Групповой состав фосфатов почвы определяли по Гинзбург–Лебедевой [3]. Лабораторные исследования проводили в воздушно-сухих образцах почвы.

Результаты исследований. Метод Гинзбург–Лебедевой позволяет выделить пять фракций минеральных почвенных фосфатов: Al-P, Fe-P и три фракции фосфатов кальция (Ca-P_I, Ca-P_{II}, Ca-P_{III}), различающихся по растворимости и доступности растениям: Ca-P_I – фосфаты щелочных и щелочно-земельных металлов, аммония, Ca-P_{II} – разноосновные фосфаты кальция (магния), Ca-P_{III} – трудно-растворимые высокоосновные фосфаты кальция типа апатита. Выделение из почвы отдельных минеральных форм фосфора, различающихся по химическому составу, растворимости и доступности растениям, позволяет получить представление о соотношении лабильных и труднодоступных форм фосфора в почве и предвидеть их превращения [4].

Исследования фракционного состава минеральных фосфатов дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы показали, что наибольшую долю в составе минеральных фосфатов (контрольный вариант) по всему профилю занимают фосфаты железа (Fe-P) – 43-60 %, что характерно для данного типа почв (табл.). Высокое содержание Fe-P объясняется повышенным содержанием железа в данных почвах [1,2]. Следующей шла фракция высокоосновных фосфатов кальция (Ca-P_{III}) - 17-34 %. Фосфаты кальция второй группы (Ca-P_{II}) и фосфаты алюминия (Al-P) составили 12-13 и 8-9 % от общего содержания минеральных фосфатов. Фосфаты кальция первой группы (Ca-P_I) самой доступной для растений занимали всего 1-2 %. Содержание Fe-P и Ca-P_I вниз по профилю почвы снижалось, количество Ca-P_{III} увеличивалось. Содержание Ca-P_{II} и Al-P в метровом слое почвы изменялось незначительно.

Таблица - Влияние длительного применения минеральных удобрений на содержание фракций минеральных фосфатов дерново-подзолистой почвы

Глубина, см	Ca-P _I	Ca-P _{II}	Al-P	Fe-P	Ca-P _{III}	Сумма минеральных фосфатов, мг/кг	$\frac{Ca-P_I + Ca-P_{II}}{Al-P + Fe-P}$
Контроль							
0-20	$\frac{26^*}{2}$	$\frac{152}{12}$	$\frac{116}{9}$	$\frac{771}{60}$	$\frac{224}{17}$	1289	0,20
20-40	$\frac{21}{2}$	$\frac{155}{12}$	$\frac{121}{9}$	$\frac{722}{56}$	$\frac{260}{20}$	1279	0,21
40-60	$\frac{18}{2}$	$\frac{156}{13}$	$\frac{102}{8}$	$\frac{596}{49}$	$\frac{335}{28}$	1207	0,25
60- 80	$\frac{13}{1}$	$\frac{165}{13}$	$\frac{101}{8}$	$\frac{596}{47}$	$\frac{406}{32}$	1280	0,25
80-100	$\frac{15}{1}$	$\frac{164}{13}$	$\frac{108}{9}$	$\frac{540}{43}$	$\frac{422}{34}$	1248	0,28
NPK							
0-20	$\frac{95}{5}$	$\frac{241}{12}$	$\frac{167}{9}$	$\frac{1106}{57}$	$\frac{334}{17}$	1943	0,26
20-40	$\frac{68}{5}$	$\frac{191}{12}$	$\frac{123}{9}$	$\frac{1140}{57}$	$\frac{379}{17}$	1901	0,20

	4	10	6	60	20		
40-60	$\frac{85}{6}$	$\frac{199}{15}$	$\frac{85}{6}$	$\frac{493}{38}$	$\frac{452}{34}$	1313	0,49
60- 80	$\frac{87}{6}$	$\frac{190}{14}$	$\frac{83}{6}$	$\frac{592}{43}$	$\frac{421}{31}$	1372	0,41
80-100	$\frac{80}{5}$	$\frac{211}{14}$	$\frac{77}{5}$	$\frac{605}{41}$	$\frac{487}{33}$	1460	0,43

* - над чертой содержание, мг/кг почвы, под чертой - % от суммы минеральных фосфатов.

Внесение NPK в течение пяти ротаций полевого севопольного севооборота достоверно повысило содержание в почве фракций фосфатов, связанных с кальцием по всему метровому слою: Ca-P_I на 47-74 мг/кг (НСР₀₅=6 мг/кг), Ca-P_{II} – на 25-90 мг/кг (НСР₀₅=13 мг/кг), Ca-P_{III} – на 65-119 мг/кг (НСР₀₅=43 мг/кг). Наиболее существенное увеличение отмечено для Ca-P_I, доля в составе минеральных фосфатов возросла с 1-2 до 4-6 %. Содержание Al-P возросло в верхнем горизонте почвы (0-20 см), а затем отмечено снижение данной группы минеральных фосфатов до глубины 100 см. Количество Fe-P существенно возросло в пахотном и подпахотном горизонтах почвы на 335 и 418 мг/кг, соответственно (НСР₀₅=58 мг/кг). В слое почвы 0-40 см остаточные фосфаты закрепились в большей степени в виде Fe-P и Ca-P_{III}, в слое 40-100 см – в виде трёх групп Ca-P. Сумма минеральных фосфатов возросла по всему метровому слою, максимальное увеличение отмечено в пахотном и подпахотном горизонтах на 49-51 %.

Полученные результаты по влиянию минеральных удобрений на фосфатный режим почвы в данном опыте отличаются от результатов других авторов и больше сопоставимы для пахотного горизонта почвы. По данным [2,5,6] при длительном внесении фосфорных удобрений, как с известкованием, так и без него, остаточный фосфор удобрений в большей степени превращается в фосфаты оксидов железа и алюминия в результате подкисления почвы, тогда как регулярное применение навоза создает условия для образования высокоосновных фосфатов кальция. В работах [2,7,8] отмечается, что внесение водорастворимых фосфорных удобрений обеспечило увеличение доли фосфатов алюминия. Возможно, полученные нами результаты связаны с генетическими особенностями почвы. Почвообразующей породой является желто-бурая некарбонатная покровная глина. Характерной особенностью почвы, сформированной на богатых в минералогическом отношении пермских глинах, является высокое содержание обменных форм кальция и магния, которое, как и сумма поглощенных оснований, увеличивается с глубиной. По данным [4] на почвах с высокой насыщенностью основаниями большая часть внесенного фосфора переходит во фракцию Ca-P. Другой причиной может являться временной фактор, опубликованные исследования проводили на разном сложившемся во времени агрохимическом фоне.

Об особенностях фосфатного режима почв можно судить по соотношению суммы фосфатов кальция Ca-P_I + Ca-P_{II} и суммы фосфатов полуторных оксидов (Al-P + Fe-P). Чем выше эта величина, тем доступнее фосфор растениям [9]. Величина соотношения в контрольном варианте пахотного горизонта составила 0,20 и увеличивалась с глубиной до 0,28 (80-100 см). Длительное внесение NPK повысило соотношение в пахотном горизонте почвы до 0,26, в слое почвы 80-100 до 0,43.

Результаты длительного стационарного опыта свидетельствуют об изменении фосфатного режима дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы в результате применения минеральных удобрений до глубины 1 метр. В соответствии со сложившимся представлением, фосфор обладает низкой способностью к миграции вследствие быстрой биотической фиксации фосфора в труднорастворимых минеральных соединениях [1], фосфор слабо передвигается из пахотного слоя в нижележащие горизонты [10,11]. Однако есть исследования, которые показывают, что фосфор способен к перемещению вниз по профилю и в первую очередь это связывают с интенсивным и систематическим применением удобрений [12,13]. Миграция фосфора может быть как пассивной (в составе частиц ила, физической глины), так и активной в растворе почвенной влаги. Перемещение фосфора вниз по профилю может быть связано с миграцией органических соединений, с механическим воздействием (обработка почвы, рост корневой системы). В работе [14] отмечено, что в кислых почвах при повышенной фосфатной нагрузке образуются соединения фосфора, связанные с железом и алюминием, обладающие повышенной миграционной способностью. По данным [15] анионы фосфорных удобрений (суперфосфата) оказывают разрушающее воздействие на находящиеся с ним в контакте глинистые минералы, происходит деструктирование слоистых силикатов и образование более мобильных металлоорганических соединений фосфора.

Таким образом, длительное применение минеральных удобрений (I ротация - N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, II ротация - N₉₀P₉₀K₉₀, III-V ротации - N₆₀P₆₀K₆₀) в течение пяти ротаций полевого севопольного севооборота оказало существенное влияние на фракционный состав минеральных фосфатов дерново-подзолистой почвы. При систематическом внесении удобрений в почву происходит существенное

накопление остаточного пула фосфора, который может быть потенциально мобилизован с помощью различных технологий.

Список литературы

1. Андрианов С.Н. Формирование фосфатного режима дерново-подзолистой почвы в разных системах удобрений. – М.: ВНИИА, 2004. – 296 с.
2. Титова В.И., Шафронов О.Д., Варламова Л.Д. Фосфор в земледелии Нижегородской области. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. – 219 с.
3. Гинзбург К.Е., Лебедева Л.С. Методика определения минеральных форм фосфатов почвы // *Агрохимия*. 1971. №1. С.125-136.
4. Гинзбург К.Е. Фосфор основных типов почв СССР. М.: Наука, 1981.–244с.
5. Хлыстовский А.Д., Князева К.П. Влияние длительного применения различных форм фосфорных удобрений на фракционный состав минеральных фосфатов дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы // *Агрохимия*. 1969. № 6. С.15-21.
6. Хлыстовский А.Д., Касицкий Ю.И. Последствие фосфора, оптимальные фосфатные уровни в дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве и применение фосфорных удобрений // *Агрохимия*. 1987. № 5. С. 10-14.
7. Носко Б.С., Христенко А.А. Влияние состава и свойств почв на результаты определения содержания подвижного фосфора химическими методами // *Агрохимия*. 1996. №4. С.86-94.
8. Лыскова И.В., Рылова О.Н., Веселкова Н.А., Лыскова Т.В. Влияние удобрений и извести на агрохимические показатели и фосфатный режим дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2015. № 2 (45). С. 27-31.
9. Ubugunov L.L., Merkusheva M.G., Enkhtuyaa B. The content of available mineral phosphorus compounds in chestnut soils of Northern Mongolia upon application of different forms of phosphorite // *Eurasian Soil Science*. 2015. V. 48. № 6. PP. 634-642 (doi: 10.1134/S1064229315060113).
10. Афанасьев Р.А., Мёрзлая Г.Е. Динамика подвижных форм фосфора и калия в почвах длительных опытов // *Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2013. №3. С. 30-33.
11. Brogowski Z.; Chojnicki J. Distribution of phosphorus in granulometric fractions of cambisol developed from morainic loam // *Journal of elementology*. 2020. V.25. Is. 1. P. 181-191 (doi: 10.5601/jelem.2019.24.3.1902).
12. Кириллова Г.Б., Жукова Ю.П. Изменение фосфатного режима дерново-подзолистой суглинистой почвы при сельскохозяйственном использовании // *Агрохимия*. 2004. № 9. С. 26-31.
13. Минеев В.Г., Гомонова Н.Ф. Значение фосфора в улучшении свойств дерново-подзолистой почвы при действии и последствии длительного применения минеральных удобрений // *Проблемы агрохимии и экологии*. 2009. №2. С.3-9.
14. Kudayarova A.Y. Changes in the system of chemical bonds in gibbsite under the impact of $\text{nh}_4\text{h}_2\text{po}_4$ solutions of different concentrations // *Eurasian Soil Science*. 2016. V.49. P. 519-528 (doi: 10.1134/S1064229316050094).
15. Chizhikova N.P., Godunova E.I., Kubashev S.K. Changes in clay minerals of vertic chernozems under the impact of different ameliorants in a model experiment // *Eurasian Soil Science*. 2008. V.41. P. 1124-1134 (doi: 10.1134/S1064229308100153).

УДК 632.937

Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Рогозева У.Б.
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПИНТОРА И ПИРЕТРУМА ПРИ ЗАЩИТЕ КАПУСТЫ ОТ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Аннотация. В статье рассмотрена биологическая эффективность некоторых биохимических препаратов (Фитоверм, Спинтор), из растений – Пиретрум и микробиологического препарата - Бацикол в борьбе с жуками крестоцветных блошек и гусеницами капустной моли на разных сортах капусты. Показана достоверно большая БЭ Спинтора, по сравнению с Пиретрумом и Бациколом. Необходимо рекомендовать включение Спинтора в план государственных регистрационных испытаний для дальнейшего размещения препарата в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешённых для применения в растениеводстве. В ГОСТе от 2016 года, определившем порядок производства органической продукции, он уже включен в перечень препаратов, разрешённых для применения в органическом земледелии. Государственная регистрация всех изученных нами препаратов расширит спектр применения средств защиты растений при выращивании капусты по органической технологии. Это увеличит поступление на внутренний рынок экологически безопасной (чистой) продукции, часто используемой населением страны без переработки или при минимальной обработке.

Ключевые слова. Северо-Западный регион России, органическое земледелие, капуста, вредители, крестоцветные блошки, капустная моль, препараты, обработки, биологическая эффективность, экологическая продукция.

В России с 1 января 2020 года вступил в силу закон об органическом земледелии [1]. Ранее, в 2016 году, в России принят ГОСТ, определивший порядок производства органической продукции, удобрения и препараты, разрешённые для применения в защите растений в органическом земледелии [2]. Согласно этому ГОСТу биохимический препарат Спиносад (спинтор), производимый из актиномицетов (лучистые грибы), разрешён для применения в ОЗ. Аналогом данного препарата в России является биохимический препарат Фитоверм, разработанный в стране в конце 90-х годов прошлого века. В странах европейского содружества (ЕС) Спинтор был включён в регламенты ОЗ уже в 1992 году. И до сих пор разрешён для применения в ОЗ, так как имеет высокую биологическую эффективность (БЭ).

В России Спинтор изучался сотрудниками Санкт-Петербургского ГАУ и ВИЗР (Долженко Т.В. и Долженко В.И.) на картофеле в борьбе с колорадским жуком, после чего препарат был включен в государственный каталог пестицидов и агрохимикатов [3]. Сотрудниками Тимирязевской сельскохозяйственной академии установлено, что микробиологический способ получения Спинтора и его аналогов продуктивнее, чем химический синтез [4].

Несмотря на то, что Спинтор включен в перечень препаратов, разрешённых для применения в ОЗ России, но его регистрация в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов на капусте отсутствует [5]. Потому возникает не стыковка одного государственного документа с другим. Приоритет, конечно, находится на стороне Государственного каталога, к которому нет ни одного препарата, которым можно было защищать капусту в ОЗ от крестоцветных блошек. И ни один производитель не будет применять Спинтор, чтобы не «нарваться» на штрафные санкции со стороны надзорных органов. О каком тогда развитии органического овощеводства может идти речь? Ранее нами была проведена оценка российского биохимического препарата Фитоверм в борьбе против крестоцветных блошек и капустной моли. Также, в 2018 году, Фитоверм показал БЭ равную 50% в борьбе с весенней капустной мухой. Поэтому спектр применения биохимических препаратов (Фитоверм, Спинтор, Вертимек) в борьбе с вредителями капусты надо постоянно увеличивать. Однако необходимо изучить спектр действия микробиологического препарата Бацикол на капустную моль, а также поступившего на рынок России в 2019 году препарата Пиретрум, нарабатываемого из ромашки долматской, которая выращивается в Краснодарском крае, а производство препарата осуществляется в Санкт-Петербурге. Препарат Спинтор закупается оптовыми партиями из Англии; в Санкт-Петербурге осуществляется его мелкая фасовка и реализация через торговую сеть в магазинах природного земледелия.

Цель исследования. Определить биологическую эффективность биохимического препарата Спинтор и растительного препарата Пиретрум в борьбе с крестоцветными блошками и капустной молью на разных сортах капусты.

Материал и методика исследования. Опыты проводили на участке ОЗ в учебно-опытном саду СПбГАУ. Капусту выращивали по касетной технологии на гребнях с междурядьями 70 см, сделанные тракторным окучником. На гребне, в рядке, капусту высаживали с расстоянием 40 см, так что в расчёте на 1 гектар приходилось 35,7 тыс. растений. Уход за растениями стандартный (рыхление междурядий, прополка, окучивание, борьба с вредными насекомыми). Учет численности вредителей проводили на 50 растениях на каждом сорте и в каждом варианте. В контроле также на 50 растениях (10 проб по 5 растений в пробе). Расчёт биологической эффективности делали с учётом изменения численности крестоцветных блошек и капустной моли как опытным вариантом, так и в контроле по формуле Хендерсона-Тилтона [6].

Статистическую обработку результатов эмпирических наблюдений проводили с использованием программы Excel, по критерию Стьюдента. Растения капусты опрыскивали в 3 срока из ручного опрыскивателя. 1-я обработка 15 июня, использовали в одном варианте Пиретрум в концентрации 1%, в другом опытный образец микробиологического препарата из ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии – Бацикол, в концентрации 5,5%. В связи с прошедшим ливневым дождём 16 июня обработку повторили 20 июня. Первые 2 обработки были направлены против крестоцветных блошек. Третью обработку сделали 26 июня, когда появились гусеницы капустной моли (против крестоцветной блошки и моли). На части сортов обработку провели Пиретрумом, увеличив концентрацию до 1,5 %. В расчёте на 1 га норма расхода препарата Пиретрум составила 5,36 л/га. Спинтор применили также 26 июня в 0,1%-ной концентрации, норма расхода - 0,357 л/га.

Результаты исследования. Динамика численности крестоцветной блошки на разных сортах капусты показана в таблицах 1, 2.

Таблица 1 - Плотность крестоцветных блошек (экз. на растение) на белокочанной капусте сорта Подарок по датам учетов при применении препаратов, приемлемых для органического земледелия (учебно-опытный сад СПбГАУ, 2020)

Дата учета	Обработки препаратом:		Контроль
	Пиретрум	Бацикол+Спинтор	
08.06	6.0 ± 0.81 <i>tuv</i>	5.8 ± 0.66 <i>tu</i>	1.82 ± 0.320 <i>mo</i>

09.06	7.4 ± 1.24 <i>uvw</i>	5.8 ± 0.79 <i>stuv</i>	4.6 ± 0.59 <i>rst</i>
15.06	8.1 ± 0.94 <i>vw</i>	12.3 ± 1.21 <i>x</i>	5.8 ± 0.70 <i>tu</i>
18.06	16.6 ± 1.77 <i>y</i>	9.7 ± 1.26 <i>wx</i>	12.5 ± 1.16 <i>xy</i>
23.06	1.02 ± 0.188 <i>jkl</i>	3.5 ± 0.82 <i>pqrs</i>	1.78 ± 0.316 <i>mno</i>
26.06*	3.8 ± 0.45 <i>qr</i>	3.6 ± 0.50 <i>qr</i>	2.8 ± 0.53 <i>nopq</i>
29.06	0.34 ± 0.105 <i>efgh</i>	0.08 ± 0.039 <i>abcd</i>	0.76 ± 0.158 <i>ijk</i>
02.07	1.00 ± 0.198 <i>jkl</i>	0.08 ± 0.039 <i>abcd</i>	0.22 ± 0.096 <i>cdefg</i>
07.07	1.16 ± 0.216 <i>klm</i>	0.04 ± 0.028 <i>abc</i>	0.48 ± 0.155 <i>fghi</i>
10.07	0.60 ± 0.234 <i>ghijk</i>	0.02 ± 0.020 <i>ab</i>	0.16 ± 0.158 <i>abcdef</i>
14.07	0.22 ± 0.066 <i>def</i>	0 + 0.020 <i>a</i>	0.02 ± 0.020 <i>ab</i>
17.07	0.02 ± 0.020 <i>ab</i>	0.06 ± 0.034 <i>abc</i>	0.06 ± 0.044 <i>abc</i>
20.07	0.10 ± 0.043 <i>bcd</i>	0.08 ± 0.039 <i>abcd</i>	0.12 ± 0.046 <i>cde</i>
27.07	0.28 ± 0.095 <i>defg</i>	0.26 ± 0.090 <i>defg</i>	0.10 ± 0.059 <i>abcd</i>
03.08	0.74 ± 0.250 <i>ghijk</i>	1.7 ± 0.322 <i>lmn</i>	0.92 ± 0.288 <i>hijkl</i>
10.08	1.14 ± 0.243 <i>klm</i>	2.06 ± 0.392 <i>nop</i>	1.9 ± 0.295 <i>nop</i>
17.08	0.56 ± 0.154 <i>ghij</i>	0.94 ± 0.233 <i>ijkl</i>	0.34 ± 0.105 <i>efgh</i>

Примечание. Одинаковыми буквами обозначены достоверно не различающиеся значения ($p > 0.05$ по t-критерию Стьюдента). * - дата обработки капусты Спинтором

Таблица 2 - Плотность крестоцветных блошек (экз. на растение) на цветной капусте сорта Экспресс МС и белокочанной капусте сорта Июньская при применении препаратов (учебно-опытный сад СПбГАУ, 2020)

Дата учета	Сорт Экспресс МС		Сорт Июньская	
	Пиретрум	Контроль	Бацикол+Спинтор	Контроль
08.06	7.4 ± 0.77 <i>yzα</i>	7.3 ± 0.87 <i>xyzα</i>	7.6 ± 1.19 <i>xyzα</i>	8.8 ± 1.02 <i>zαβ</i>
09.06	7.4 ± 0.77 <i>yzα</i>	9.2 ± 1.40 <i>zαβ</i>	13.7 ± 1.43 <i>γ</i>	11.4 ± 1.17 <i>βγ</i>
15.06	8.2 ± 0.67 <i>zα</i>	6.8 ± 0.59 <i>xyz</i>	13.6 ± 1.34 <i>γ</i>	11.0 ± 1.19 <i>βγ</i>
18.06	4.4 ± 0.46 <i>vw</i>	4.1 ± 0.53 <i>uvw</i>	9.4 ± 1.13 <i>αβ</i>	11.0 ± 1.02 <i>βγ</i>
23.06	1.88 ± 0.288 <i>opqrs</i>	5.5 ± 0.77 <i>wxy</i>	5.2 ± 0.73 <i>vw</i>	6.9 ± 0.75 <i>xyzα</i>
26.06*	2.2 ± 0.28 <i>rst</i>	3.7 ± 0.48 <i>uv</i>	4.4 ± 0.45 <i>vw</i>	4.2 ± 0.62 <i>vw</i>
29.06	0.80 ± 0.247 <i>hijklm</i>	2.2 ± 0.38 <i>qrst</i>	0.12 ± 0.055 <i>bcd</i>	0.75 ± 0.214 <i>hijkl</i>
02.07	1.44 ± 0.246 <i>mnpq</i>	1.28 ± 0.221 <i>lmnop</i>	0.02 ± 0.020 <i>ab</i>	0.43 ± 0.128 <i>fghi</i>
07.07	2.3 ± 0.36 <i>pqrst</i>	1.37 ± 0.323 <i>lmnopq</i>	0.04 ± 0.040 <i>abc</i>	0.50 ± 0.177 <i>efghi</i>
10.07	3.0 ± 0.35 <i>tu</i>	1.05 ± 0.205 <i>klmn</i>	0 + 0.020 <i>a</i>	0.16 ± 0.097 <i>abcdef</i>
14.07	0.54 ± 0.152 <i>ghij</i>	0.91 ± 0.218 <i>ijklm</i>	0.14 ± 0.057 <i>cde</i>	0.30 ± 0.106 <i>defgh</i>
17.07	2.2 ± 0.33 <i>qrst</i>	1.88 ± 0.289 <i>opqrs</i>	0.22 ± 0.096 <i>cdefg</i>	0.25 ± 0.081 <i>defg</i>
20.07	2.5 ± 0.32 <i>st</i>	2.1 ± 0.39 <i>opqrst</i>	1.08 ± 0.232 <i>jklmn</i>	0.64 ± 0.142 <i>hijk</i>
27.07	0.44 ± 0.115 <i>fghi</i>	0.79 ± 0.207 <i>ijkl</i>	0.24 ± 0.067 <i>defg</i>	0.09 ± 0.044 <i>abcd</i>
03.08	2.4 ± 0.37 <i>rst</i>	2.4 ± 0.42 <i>qrst</i>	3.0 ± 0.29 <i>tu</i>	1.93 ± 0.260 <i>pqrs</i>
10.08	3.1 ± 0.40 <i>tu</i>	2.5 ± 0.29 <i>st</i>	2.4 ± 0.29 <i>rst</i>	1.66 ± 0.262 <i>nopqr</i>
17.08	1.26 ± 0.202 <i>lmno</i>	0.51 ± 0.126 <i>ghi</i>	1.04 ± 0.192 <i>klmn</i>	0.76 ± 0.243 <i>hijklm</i>

Обозначения как в таблице 1. * - дата обработки капусты Спинтором

Как видно из таблиц 1,2 после обработки капусты препаратом Спинтор на всех сортах наблюдается резкое снижение численности крестоцветных блошек в течение 1 месяца, до 27 июля. Различия в численности блошек, по сравнению с Пиретрумом и контролем, статистически достоверны. Поэтому можно говорить о большей эффективности препарата Спинтор, по сравнению с препаратом растительного происхождения - Пиретрумом.

В некотором плане можно говорить об усилении действия микробиологического препарата Бацикола биохимическим препаратом Спинтор. Это очень важно в плане практической защиты растений, т.к. последний препарат является высокоэффективным в борьбе с крестоцветными блошками, а также по нашим исследованиям и против капустной моли. Биологическая эффективность препаратов представлена в таблицах 3,4.

Таблица 3 - Биологическая эффективность (% ± SE) препаратов Пиретрум и Бацикол + Спинтор в борьбе с крестоцветными блошками на капусте сорта Подарок

Дата оценки БЭ	Пиретрум	Бацикол+Спинтор	Вероятность сходства
18.06	5.6 ± 20.7	63.6 ± 8.12 A	< 0.05
23.06	59.3 ± 12.5 A	7.9 ± 30.6	> 0.05
26.06*	4.0 ± 26.8	39.1 ± 17.1	> 0.05
29.06	68.2 ± 13.0 A	95.1 ± 2.71 A	< 0.05
02.07	-223 ± 164	83.0 ± 11.4 A	> 0.05
07.07	-71.9 ± 70.2	96.1 ± 3.01 A	< 0.05
10.07	-167 ± 208	94.1 ± 7.05 A	> 0.05
14.07	-682 ± 827	100 A	< 0.001
17.07	76.3 ± 29.7 B	53.2 ± 44.2	> 0.05
20.07	40.7 ± 35.6	68.8 ± 20.0 Б	> 0.05
27.07	-99.1 ± 139	-21.8 ± 85.2	> 0.05
03.08	42.8 ± 28.1	13.5 ± 34.4	> 0.05
10.08	57.3 ± 13.3 A	49.2 ± 14.8 Б	> 0.05
17.08	-17.1 ± 52.4	-29.5 ± 55.2	> 0.05

Обозначения: **A** (жирный, курсив) – вероятность отличия от нуля больше 0.999; **B** (жирный) – вероятность отличия от нуля больше 0.99; *B* (курсив) - вероятность отличия от нуля больше 0.95; обычный шрифт без дополнительной буквы - вероятность отличия от нуля меньше 0.95. * - дата обработки капусты Спинтором

Таблица 4 - Биологическая эффективность (% ± SE) препаратов Пиретрум и Бацикол + Спинтор в борьбе с крестоцветными блошками на других сортах капусты

Дата оценки БЭ	Экспресс МС	Июньская	Зимовка	Харьковская
	Пиретрум	Бацикол+Спинтор	Пиретрум	Бацикол+Спинтор
18.06	13.0 ± 17.8	31.5 ± 14.5 B	-4.5 ± 23.1	51.9 ± 11.2 A
23.06	72.1 ± 6.66 A	39.5 ± 13.9 Б	10.0 ± 25.3	15.4 ± 20.6
26.06*	50.6 ± 10.7 A	14.2 ± 20.0	-23.1 ± 32.0	-8.6 ± 40.2
29.06	69.7 ± 11.3 A	87.1 ± 7.18 A	40.0 ± 16.6 B	73.9 ± 12.0 A
02.07	7.7 ± 25.0	96.3 ± 3.94 A	-305 ± 165	46.3 ± 40.6
07.07	-37.9 ± 42.4	93.5 ± 6,92 A	-90.5 ± 68.8	53.6 ± 34.9
10.07	-132.6 ± 59.9 B	100 A	-108 ± 151	100 A
14.07	51.0 ± 19.0 Б	61.7 ± 21.5 Б	-227 ± 255	62.9 ± 32.0
17.07	4.0 ± 23.7	28.9 ± 39.9	64.3 ± 24.4 B	64.5 ± 33.4
20.07	-0,9 ± 25.9	-37.1 ± 47.0	28.6 ± 38.9	48.3 ± 29.5
27.07	54.2 ± 17.8 A	-113 ± 123.0	19.6 ± 31.6	23.7 ± 28.6
03.08	18.3 ± 21.5	-24.6 ± 27.6	47.8 ± 19.5 B	2.8 ± 40.5
10.08	-3.4 ± 21.6	-15.9 ± 28.7	47.0 ± 15.4 Б	57.1 ± 15.4 A
17.08	-103 ± 64.2	-9.8 ± 43.4	-0.1 ± 38.4	77.6 ± 12.7 A

Обозначения как в таблице 3. * дата обработки капусты спинтором

Как видно из таблиц 3,4 варианты с применением Бацикола и Спинтора оказались более эффективными, чем с Пиретрумом. Однако действие Бацикола прекращается спустя 10-14 дней, а действие Спинтора продолжалось около 1 месяца, что не скажешь о препарате Пиретрум. Таким образом, в экспериментах, проведенных в 2020 году, направленных на поиск средств защиты белокочанной и цветной капусты от крестоцветных блошек, приемлемых для органического земледелия, удалось найти весьма эффективный вариант – использование лабораторного образца микробиологического препарата Бацикол, в сочетании с биохимическим препаратом Спинтор. Возможно, что использование трех (или даже двух) обработок только препаратом Спинтор позволит решить вопрос защиты капусты от крестоцветных блошек, по крайней мере, в условиях Северо-Запада РФ. Проведенные испытания Спинтора на разных сортах капусты показали также высокую БЭ и против капустной моли на тех же участках органического земледелия учебно-опытного сада СПбГАУ. Динамика численности капустной моли на сорте Подарок показана в таблице 5, БЭ препаратов в таблице 6.

Таблица 5 - Плотность популяции капустной моли (экз. на растение \pm SE) на белокочанной капусте сорта Подарок по датам учетов при применении препаратов Пиретрум и Спинтор

Дата учета	Обработки препаратом:		Контроль
	Пиретрум	Спинтор	
23.06	0.02 \pm 0.020 ab	0.12 \pm 0.046 cd	0.18 \pm 0.068 cde
26.06	0.02 \pm 0.020 ab	0.66 \pm 0.161 f	0.44 \pm 0.115 ef
29.06	0.04 \pm 0.028 abc	0.02 \pm 0.020 ab	0.64 \pm 0.173 f
02.07	0.12 \pm 0.055 bcd	0 + 0.020 a	-
07.07	0.4 \pm 0.095 ef	0 + 0.020 a	0.66 \pm 0.127 f
10.07	0.12 \pm 0.046 cd	0.06 \pm 0.044 abcd	0.56 \pm 0.122 f
13.07	0.18 \pm 0.079 bcde	0 + 0.020 a	0.12 \pm 0.054 bcd
17.07	0.02 \pm 0.020 ab	0.06 \pm 0.034 abcd	0.16 \pm 0.052 d
20.07	0.10 \pm 0.043 bcd	0.10 \pm 0.066 abcd	0.04 \pm 0.028 abc

Обозначения. Одинаковыми буквами обозначены достоверно не различающиеся значения ($p > 0.05$ по t-критерию Стьюдента)

Как видно из таблицы 5 при первом учете на участках капусты сорта Подарок, которые до этого обрабатывали препаратом Пиретрум, численность гусениц капустной моли была достоверно ($p < 0.05$) ниже, чем на контрольных участках и участках, где применяли Бацикол. Вероятно, остатки препарата Пиретрум дают определенный токсический эффект в отношении отложенных яиц и отродившихся гусениц капустной моли или репеллентный эффект в отношении имаго вредителя. Бацикол проявил подобный эффект в отношении гусениц капустной моли, но гораздо слабее. Численность гусениц на соответствующих участках хотя и была 23.06 ниже, чем в контроле, но не достоверно ($p > 0.05$), а к 26.06 превысила контроль.

Обработка раствором препарата Спинтор (на участках, где до этого применяли Бацикол), проведенная 26.06, привела к резкому и высоко достоверному (в 33 раза; $p < 0.001$) снижению численности выживших гусениц капустной моли, в то время как, на контрольных участках и участках, где провели третью обработку раствором препарата Пиретрум она увеличилась (в 1.5 и 2 раза, соответственно), но не достоверно. В дальнейшем на протяжении двух недель на участках, где применили раствор препарата Спинтор, живые гусеницы капустной моли на посадках белокочанной капусты сорта Подарок практически не встречались. Таким образом, однократное опрыскивание капусты сорта Подарок раствором препарата Спинтор в концентрации 0.1% позволяет защитить растения капусты от повреждений капустной молью.

Следует отметить, что третья обработка препаратом Пиретрум некоторое время все-таки давала положительный эффект сдерживания роста численности капустной моли. Через три дня после ее проведения плотность вредителя оставалась достоверно ($p < 0.001$) ниже, чем в контроле примерно в 16 раз. Однако, уже через неделю после обработки (за 4 дня) она возросла в три раза, а на 12-ый день после ее проведения (за 5 дней) еще в 3.3 раза и приблизилась к плотности вредителя на контрольных участках. В дальнейшем численность капустной моли на растениях капусты, выращиваемых как на опытных, так и на контрольных участках стала снижаться из-за завершения метаморфоза у куколок и вылета бабочек следующего поколения, но достоверный положительный эффект применения препарата Пиретрум по сравнению с контролем проявился еще 10-го и 17-го июля.

Расчет биологической эффективности третьей обработки Пиретрумом по формуле Хендерсона-Тилтона дает отрицательные (не достоверные) значения. В тоже время БЭ применения Спинтора в борьбе с капустной молью оказалась весьма высокой и высоко достоверной (табл. 6).

Таблица 6 - Биологическая эффективность (% \pm SE) препаратов Пиретрум и Спинтор в борьбе с капустной молью на белокочанной капусте сорта Подарок

Дата оценки БЭ	Пиретрум	Спинтор
29.06	-37.5 \pm 175.6	97.9 \pm 2.28 A
02.07	-306 \pm 458.7	100 A
07.07	-1233 \pm 1436.7	100 A
10.07	-371 \pm 530.2	92.9 \pm 6.07 A
14.07	-3200 \pm 3998.6	100 A
17.07	-175 \pm 405.6	75.0 \pm 18.61 A
20.07	-5400 \pm 7258.4	-66.7 \pm 170.4

На остальных сортах белокочанной капусты (Зимовка Харьковская, Июньская) и цветной капусты Экспресс МС проявились те же закономерности, а именно доминирующий эффект обработки от препарата Спинтор.

Вывод. Биохимический препарат Спинтор является высокоэффективным средством борьбы с крестоцветными блошками и капустной молью. Поэтому его надо включить в план государственных регистрационных испытаний на капусте. Необходимо дать оценку БЭ препарата Спинтор в борьбе с капустными мухами на капусте, а также на рапсе, горчице, редьке масличной, страдающих во многих регионах России от рапсового цветоеда и других видах вредных насекомых. По моему мнению препарат Спинтор будет эффективен и против гусениц капустной и репной белянок. Необходимы дополнительные испытания.

Список литературы

1. Федеральный закон № 280-ФЗ «Об органической продукции и введения изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – URL: <https://rg.ru/2018/08/06/fz280-dok.html> (дата обращения 27.01.2020).
2. ГОСТ-33980-2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации.- Москва. Стандартинформ, 2016. -42 с.
3. Долженко В.И., Долженко Т.В. Эффективность спинтора против колорадского жука. // Картофель и овощи, 2007, № 4. – С. 30-31.
4. Джафаров М.Х., Василевич Ф.И., Мирзаев М.Н. Получение авермектинов: биотехнологии и органический синтез (обзор). // Сельскохозяйственная биология, 2019, том 54, № 2. – С. 199-215.
5. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов разрешённых к применению на территории Российской Федерации. Часть 1. Пестициды. – Москва. – 2020. – 858 с.
6. Henderson C.F., Tilton E.W. Test with acaricides against the brow wheat mite // J. Econ. Entomol., 1955. Vol. 48. - № 2. - P. 157-161.

УДК 633.8:632.93

Докукин Ю.В., Сабитова Л.Ш.
Федеральный научный центр пчеловодства, г. Рыбное

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В ЦЕЛЯХ ЗАЩИТЫ РАПСА ЯРОВОГО ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ПРОДУКТИВНОСТИ

Аннотация. Важное значение приобретают биологические способы защиты ярового рапса от капустной моли, в том числе использование растений, обладающих репеллентными свойствами для вредителей. Использование их позволит снизить количество химических обработок, особенно в период цветения основной культуры. Изучение для этих целей эфиромасличных растений позволит расширить медоносную базу, снизить химическую нагрузку на агроценозы, особенно в период цветения основной культуры. Представляется перспективным использование шандры гребенчатой и кориандра посевного. Цель исследований: изучить влияние репеллентных свойств шандры гребенчатой и кориандра посевного на поражаемость рапса ярового личинками капустной моли и его продуктивность. Эфиромасличные культуры высевались по краям делянки (не более 20 % площади), рапс яровой являлся основной культурой. Кориандр посевной и шандра гребенчатая обладают репеллентными свойствами против капустной моли. При возделывании рапса ярового эффективны оказались краевые посевы кориандра. Наибольшая семенная продуктивность рапса получена при возделывании его с шандрой гребенчатой. Этот вариант превосходит контроль по данному показателю в 2,5 раза.

Ключевые слова: яровой рапс, шандра гребенчатая, кориандр посевной, капустная моль, семенная продуктивность.

Яровой рапс или кольза (*Brassica napus* L.) – однолетнее травянистое растение, сине-зеленые листья с сильным восковым налетом. Соцветие желтая кисть. Рапс яровой зацветает на 46-60 день после появления всходов и продолжает цвести 29-30 дней. Vegetационный период – 80-110 дней.

Этот вид повреждается многочисленными вредителями. Из комплекса фитофагов наибольший вред наносят крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, рапсовый пилильщик, в отдельные годы – капустная моль [1].

В последние десятилетия наблюдается увеличение площадей этой культуры. В 2019 г. посевная площадь рапса ярового в нашей стране составляла 1,35 млн. га. В 2020 г. она несколько сократилась из-за сильного поражения капустной молью в 2019 г.

Главные причины вспышки этого вредителя стали: увеличение доли рапса более 25 % в структуре посевных площадей; переход на нулевые и минимальные обработки почвы, при которых создаются условия для накопления зимующего запаса вредителя; погодные условия [2, 3].

Капустная моль (*Plutella xylostella* L.) – бабочка в размахе 15-17 мм. Вредят растениям гусеницы. Развитие одного поколения вредителя продолжается от 13 до 33 дней в зависимости от температурных условий.

При среднесуточной температуре воздуха 14-18 °С и ГТК 2,3 гусеницы появляются через 9-12 дней, а за 20-25 °С и ГТК 1,5 – через 4-7 дней [4].

Для борьбы с этим вредителем применяют инсектициды 1-2 класса опасности для пчел. При несоблюдении регламента их применения происходят многочисленные конфликтные ситуации между пчеловодами и агрономами.

В 2019 г. из-за массовой вспышки вредителя рапсовые посевы обрабатывались несколько раз, в том числе и в период цветения. Это привело к многочисленным случаям гибели семей медоносных пчел и целых пасек, что привело к большому общественному резонансу и привлекло внимание федеральных властей.

Яровой рапс является хорошим медоносным и пыльценосным растением, представляющим интерес для медоносных пчел. Однако из-за многочисленных химических обработок этой культуры продукция пчеловодства загрязняется вредными веществами.

В этой связи важное значение приобретают биологические способы защиты. Одним из этих способов является использование растений, обладающих репеллентными свойствами для вредителей и антрактантными для фитофагов. Использование их позволит снизить количество химических обработок, особенно в период цветения основной культуры.

Изучение для этих целей эфиромасличных растений позволит расширить медоносную базу, снизить химическую нагрузку на агроценозы, особенно в период цветения основной культуры.

Представляется перспективным использование шандры гребенчатой и кориандра посевного. Шандра гребенчатая (*Elscholtzia cristata*) – однолетнее растение из семейства яснотковых. Растение имеет четырехгранный стебель с закругленными ребрами высотой от 35 до 50 и более см. В семенах содержится до 40 % масла пригодного для лакокрасочного производства [5].

Кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.) – травянистый однолетник семейства сельдевых, высота которого составляет 30-90 см. Этот вид известен как эфиромасличная, пряная, лекарственная и медоносная культура [6].

Изучение репеллентных свойств шандры гребенчатой и кориандра посевного, также направлены на повышение продуктивности. Практическое использование результатов исследований позволит внедрить в сельскохозяйственное производство шандру гребенчатую и кориандр посевной в качестве биологической защиты от вредителей.

Цель исследований: изучить влияние репеллентных свойств шандры гребенчатой и кориандра посевного на поражаемость личинками капустной моли и продуктивность рапса ярового.

Работа выполнялась в рамках Государственного задания № 0642-2019-0005 «Разработать высокоэффективные экологически безопасные технологии возделывания нетрадиционных медоносных культур комплексного использования».

В 2020 г. на земельном участке ЦКП «Биологическая коллекция медоносных и пыльценосных культур ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства» была произведена закладка полевого опыта в четырехкратной повторности. Площадь учетных делянок 50 м². Схема опыта включала: рапс (контроль); рапс + кориандр; рапс + кориандр, шандра; рапс + шандра.

Норма высева ярового рапса и кориандра посевного 3 млн. шт. всхожих семян, шандры гребенчатой – 6 млн. шт. на 1 га.

Сорт ярового рапса Гедемин, протравленный препаратом Кайзер. По всходам посевы рапса ярового были обработаны против крестоцветной блошки препаратом децис эксперт.

В вариантах 2-4 эфиромасличные культуры высевались по краям делянки (не более 20 % площади), рапс яровой являлся основной культурой.

Почва серая лесная тяжелосуглинистая, содержание гумуса 4,26 %, подвижного фосфора – 33,2 мг, калия – 11,4 мг на 100 г почвы, рН – 5,5.

Маршрутные обследования мест обитания вредителей проводились в соответствии с методикой Т.Е. Осмоловского [7] и методических указаний по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве [8]. Математическая обработка данных выполнена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [9].

Биологическую эффективность против капустной моли на посевах рапса ярового по дням учета рассчитывали по формуле:

$$\mathcal{E} = 100 - \frac{b}{a} \times 100 \quad (1)$$

где \mathcal{E} – эффективность, выраженная в % снижения численности вредителя относительно контроля;

b – численность вредителя в опыте в день учета;

a – численность вредителя в контроле в день учета.

Результаты исследований

Наблюдается тенденция увеличения количества вредителей в чистых посевах рапса во второй половине цветения в 1,5 раза. В опытных вариантах число личинок капустной моли через семь суток после первого учета возросло в 1,25-1,42 раза. Через две недели после первого учета в посевах рапса с эфиромасличными культурами происходит значительное уменьшение числа вредителей по сравнению со вторым учетом (в 2,34-4,98 раза).

Данные таблицы 1 показывают, что краевое возделывание эфиромасличных культур снижает распространение личинок капустной моли в посевах рапса.

Таблица 1 – Биологическая эффективность эфиромасличных растений против капустной моли на рапсе яровом (2020 г.)

Вариант	Биологическая эффективность, % по учетам		
	1-й учет	2-й учет	3-й учет
1. Рапс	20,1	26,1	30,1
2. Рапс + кориандр	46,3	42,5	78,7
3. Рапс + кориандр, шандра	20,9	23,8	86,7
4. Рапс + шандра	37,8	31,8	76,4

* Примечание – численность личинок капустной моли на растениях рапса (шт./100 растений)

Анализируя по дням учета, можно отметить, что наибольшей биологической эффективностью обладают посевы рапса с кориандром от 46,3 до 78,7 %. К концу цветения рапса этот показатель выравнивается по опытным вариантам. Значительное уменьшение распространения вредителей в опытных вариантах по сравнению с контролем к концу цветения можно объяснить наращиванием биомассы кориандром и шандрой к этому периоду, что способствует отпугиванию бабочек капустной моли от посевов рапса.

Использование эфиромасличных культур в посевах рапса оказывает благотворное влияние на его развитие (табл. 2).

Наибольшую высоту растения рапса сформировали в варианте возделывания с шандрой гребенчатой.

По количеству растений на единице площади варианты существенно не различаются.

Все опытные варианты привели к значительному увеличению количества цветков рапса на единице площади. Максимальный эффект получен от воздействия шандры гребенчатой. Этот вариант превосходит контроль по данному показателю в 2,59 раза.

Максимальная семенная продуктивность рапса получена при его возделывании вместе с шандрой гребенчатой. Этот вариант превосходит остальные в 1,62-2,51 раза.

Таблица 2 – Биометрические показатели развития ярового рапса в зависимости от возделывания эфиромасличных культур (2020 г.)

Вариант	Высота растений, см	Количество растений, шт./м ²	Количество цветков, тыс. шт./м ²	Семенная продуктивность, ц/га
1. Рапс (контроль)	80,0±3,93	49,8	5,28	4,50
2. Кориандр+рапс	93,8±3,88	46,5	7,44	6,94
3. Кориандр+рапс+шандра	90,6±4,31	50,2	8,39	6,14
4. Шандра+рапс	114,6±5,35	56,0	13,67	11,28
НСР ₀₅			1,62	0,87

Таким образом, предварительные данные показывают, что кориандр посевной и шандра гребенчатая обладают репеллентными свойствами против капустной моли. При возделывании рапса ярового эффективны оказались краевые посевы кориандра (биологическая эффективность в этом случае составила от 46,3 до 78,7 %). Наибольшая семенная продуктивность рапса получена при возделывании его с шандрой гребенчатой. Этот вариант превосходит контроль по данному показателю в 2,5 раза.

Список литературы

1. Веневцев В.З., Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Посевы ярового рапса нуждаются в защите // Защита и карантин растений. – 2015. - № 6. – С.17-18.
2. Поддубная Е. Капустная моль – проблемный год или кризис системы борьбы? // Агротайм. – 2016. - № 3 (29). – С.28-30.
3. Тулеева А.К., Сарманова Р.С. Вредители ярового рапса в Акмолинской области // Защита и карантин растений. – 2019. - № 12. – С.20-23.
4. Снежок О. Новая угроза посевам рапса // Пропозиция. – 2016. - № 12. – С.90-92.
5. Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Энциклопедия лекарственных растений народной медицины.- С-ПБ.: Изд. Дом «Нева», 2003. – 243с.
6. Савин А.П., Гудимова Н.А. Технология возделывания и комплексного использования медоносной культуры – кориандра. – Рыбное: ФГБНУ «НИИ пчеловодства», 2017. – 18 с.
7. Осмоловский Г.Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними. – М.:Россельхозиздат, 1964. – 204 с.
8. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве. – М: Колос, 1986. – 280 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) – изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

УДК 635.044:635.64:631.589

*Дямуршаева Г.Е., Дямуршаева Э.Б., Сауытбаева Г.З.
Кызылординский университет им.Коркыт Ата, г. Кызыл-Орда, Казахстан
Кудияров Р.И.
Гуманитарно-технический институт «Акмешит», г. Кызыл-Орда, Казахстан*

ВЛИЯНИЕ СУБСТРАТОВ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК И РИСОВОЙ ШЕЛУХИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ LILOS F1

Аннотация. В данной статье приведены результаты исследования по выращиванию томатов гибрида Lilos F₁ на субстратах из торфа (контрольный вариант) и древесных опилок (ДО) и рисовой шелухи (РШ) в различных соотношениях (ДО 100%; РШ 100%; ДО:РШ 50:50; ДО:РШ 75:25 и ДО:РШ 25:75). Было установлено, что наибольший урожай томатов был получен при выращивании томатов на торфяном субстрате (25,54 кг/ м²) и композициях ДО:РШ 75:25 и ДО:РШ 50:50 (27,70 и 24,57 кг/ м²). Расчет экономической эффективности выращивания томатов показал, что уровень рентабельности производства определяла не столько урожайность, сколько стоимость субстрата, поэтому наиболее эффективными было использование композиционных субстратов ДО:РШ 75:25 и ДО:РШ 50:50, обеспечивших рентабельность производства 14,7 и 14,0%. Полученные результаты подтвердили целесообразность использования субстратов из древесных опилок и рисовой шелухи для повышения эффективности малообъемного культивирования томатов в региональных условиях.

Ключевые слова: гидропоника, томат, субстрат, древесные опилки, рисовая шелуха, урожайность, рентабельность.

Введение. За последнее десятилетие наиболее широкое распространение в мире получила технология малообъемного выращивания овощных культур, использующая либо инертный органический, либо неорганический субстрат путем подпитки питательными растворами через систему капельного орошения. Эта технология позволяет значительно повысить экономическую эффективность производства продукции, как за счет повышения урожайности, так и вследствие значительной экономии ресурсов. Применение малообъемной технологии позволяет значительно снизить расхода воды и удобрений, улучшить экологию, за счет контролируемого дренажного стока и отказа от применения химической защиты растений от вредителей и болезней. При этом достигаются экологическая чистота, высокие вкусовые качества и прекрасный товарный вид продукции, что позволяет выращивать овощи класса «Premium» - наивысшей категории качества и экологической безопасности [1,2].

На сегодняшний день малообъемная гидропоника – это наиболее интенсивная система культивирования овощных растений в теплице, эффективно использующая все ресурсы для максимизации урожайности и наиболее интенсивная форма сельскохозяйственных предприятий для товарного производства тепличных овощей [3,4]. Кроме того, это идеальный способ выращивания овощей в регионах с засушливым климатом, малоплодородными почвами и дефицитом воды для орошения [5].

Успешное выращивание растений малообъемным способом во многом зависит от подбора субстрата и составных его компонентов. Субстрат, который можно считать наиболее универсальным, гарантирующим успешность культивирования и высокое качество посадочного материала выделить

трудно. На сегодняшний день испытано около двух десятков субстратов, используемых для выращивания овощных культур в теплице: органические (торф, кокосовое волокно, древесная кора и древесные опилки и др.) и неорганические (минеральная вата, перлит, вермикулит, цеолит и др.). Каждый субстрат имеет свои специфические физические и химические свойства, которые необходимо учитывать при выборе для успешного выращивания растений. Кроме свойств, при выборе субстрата также обращают внимание на его доступность, цену, экономическую эффективность, срок использования и возможность утилизации [6,7].

Большое разнообразие субстратов, применяемых в рамках данной технологии, предполагает, что при выращивании тепличных томатов в разных регионах могут быть использованы субстраты, приготовленные из местного сырья.

В настоящее время определенным накоплен достаточно большой опыт применения в качестве субстрата для малообъемного выращивания томатов древесных опилок [8-10], а в некоторых среднеазиатских республиках СНГ активно ведутся испытания субстратов из рисовой шелухи [10-13]. Использование субстрата на основе этих материалов позволяет сохранить все положительные свойства малообъемной гидропоники и получать высокий урожай качественных и экологически безопасных плодов томатов. Но для более широкого внедрения этих материалов необходима разработка технологии применения для конкретной культуры и региональных условий.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования выполнялись на базе тепличного хозяйства КУ им. Коркыт Ата с использованием общепринятых методик для овощеводстве защищенного грунта [14-17].

Для проведения испытаний был выбран индетерминантный гибрид Lilos F₁, который показал хорошие результаты по урожайности в предыдущих исследованиях, проводимых в условиях данного региона. Гибрид выращивали в условиях продленной культуры со сроком посева семян 1 августа и высадкой в субстрат 15 сентября на следующих субстратах: торф (контроль), древесные опилки (ДО), рисовая шелуха (РШ), ДО:РШ 50:50, ДО:РШ 75:25, ДО:РШ 25:75. Повторность опыта - трехкратная, размещение рендомизированное.

Подготовленные субстраты помещали в полиэтиленовые мешки объемом 30 л и размещали на стеллажах в теплице. Рассадку томатов выращивали в горшках диаметром 10 см с торфяным субстратом, нормализованный по кислотности (pH 5,5-6,0) и содержащий необходимое количество макро- и микроэлементов. В фазе 4 листьев рассаду выставляли в теплицу, а в фазе 8-9 листьев соединяли с субстратом, предварительно увлажненным через систему капельного орошения сбалансированным питательным раствором с Е.С - 3,0-3,5 до полного насыщения. Густота стояния растений 2,3 шт/м², формирование растений в один стебель с приспусканием и укладкой на стеллаже.

Для полива и питания растений использовали питательный раствор следующего состава: (в ppm): до плодоношения N -107, P -114, K -114, Ca -38, Mg -20, Fe -0,25, Cu -0,018, Mo -0,004, Mn -0,15, Zn -0,012, B -0,034; в период плодоношения N -200, P -55, K -300, Ca -200, Mg -55, Fe -3,0, Cu -0,50, Mo -0,12, Mn -0,12, Zn -0,20, B -0,90, с концентрацией ЕС - 1,2 - 2,7 мS/см, pH - 5,5 - 6,5. Подачу питательного раствора осуществляли через систему капельного орошения каждый час с 7.00 до 17.00 таким образом, чтобы объем дренажного раствора в день составлял не менее 30%.

Учет урожая томатов проводили при каждом сборе урожая 2-3 раза в неделю. Математическую обработку данных по урожайности проводили методом дисперсионного анализа [18] с использованием программы Excel в среде операционной системы Microsoft Windows.

Результаты. Из всех фаз роста и развития растений томата вид субстрата мог повлиять только на срок наступления фазы плодоношения, поскольку для выращивания рассады во всех вариантах использовали один и то же субстрат (торф с перлитом) и растения высаживались в различные субстраты в фазе цветения первой кисти. Фенологические наблюдения показали, что плодоношение гибрида Lilos F₁ наступало на 2 дня раньше при выращивании на торфяном субстрате и на композиционном субстрате с преобладанием древесных опилок (ДО:РШ=75:25). Позднее всего растения начинали плодоносить при выращивании на однокомпонентном субстрате из рисовой шелухи (рис. 1).

Анализ результатов урожайности плодов гибрида Lilos F₁ показал, что наибольший ранний и общий урожай формировался при выращивании на торфяном субстрате и на композиционном субстрате ДО:РШ 75:25 (табл).

Величина раннего урожая в этих вариантах составляла соответственно 2,18 и 2,15 кг/м² определялась сроком начала плодоношения, поскольку растения, которые росли на этих субстратах начинали плодоносить на 2 дня раньше.

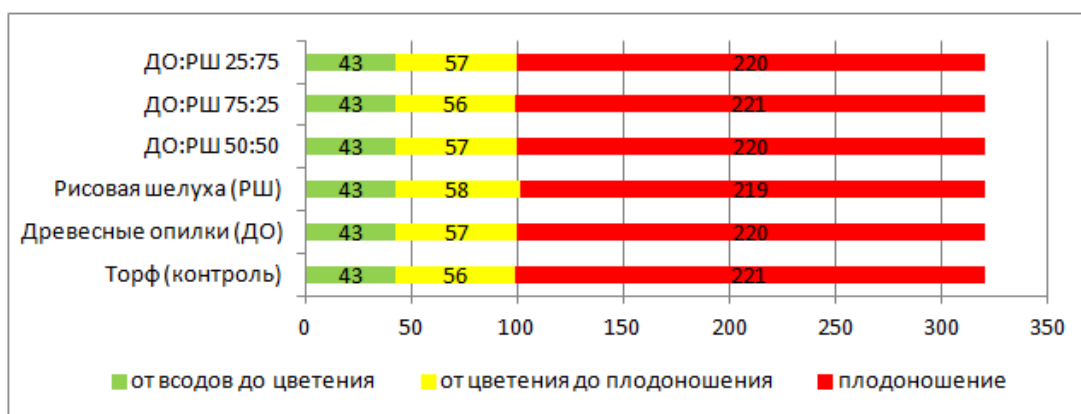


Рисунок 1 – Рост и развитие растений томата Lilos F₁ на различных субстратах в продленном обороте

Таблица – Влияние субстратов на урожайность томатов Lilos F₁

Субстрат	Урожай						Кол-во плодов с 1 растения	Вес 1 плода, г
	Ранний		Общий		Стандартный			
	кг/м ²	% к контролю	кг/м ²	% к контролю	кг/м ²	% к общему		
Торф (контроль)	2,18	100	25,54	100	24,82	97,2	105	105,8
Древесные опилки (ДО)	2,12	97,2	24,45	95,7	23,67	96,8	103	103,2
Рисовая шелуха (РШ)	2,08	95,4	24,03	94,1	23,21	96,6	101	103,4
ДО:РШ 50:50	2,13	97,7	24,54	96,1	23,8	97,0	102	104,6
ДО:РШ 75:25	2,15	98,6	24,70	96,7	24,05	97,4	102	105,3
ДО:РШ 25:75	2,11	96,8	24,31	95,2	23,53	96,8	102	103,6
НСР ₀₅			1,09 кг/м ² ; 4,4%					

Как показала биометрия урожая, его величина определялась двумя показателями: количеством сформировавшихся плодов и их массой. Наибольшая общая урожайность плодов томата 25,54 кг/м² была получена при выращивании на торфяном субстрате (контроль), где формировалось наибольшее количество плодов - 105 с наибольшей массой 105,8 г. На композиционных субстратах ДО:РШ 75:25; 50:50 и 25:75 количество сформировавшихся плодов было одинаковым 112, а урожайность определялась их массой 105,3; 104,6 и 103,6 соответственно. Т.о. наибольшая урожайность была получена на субстрате ДО:РШ 75:25 - 24,70 кг/м². На однокомпонентных субстратах из древесных опилок и рисовой шелухи плоды имели наименьшую массу, которая и определила их наименьший урожай из всех вариантов 24,45 и 24,03 кг/м² соответственно.

Дисперсионный анализ подтвердил достоверность полученных результатов ($F_{\phi} > F_{05} = 24,12 > 3,59$) и незначимые отличия продуктивности растений томата, выращенных на композиционных субстратах ДО:РШ 75:25 и ДО:РШ 50:50 по сравнению с контрольным вариантом.

Расчет экономической эффективности малообъемного культивирования томата на различных субстратах показал, что на уровень рентабельности производства оказала влияние не столько урожайность, сколько стоимость субстрата. Поскольку регион не располагает природными запасами органических субстратов, при использовании торфа в качестве субстрата его приходится закупать в странах СНГ, что значительно влияет на себестоимость продукции. Использование же в качестве субстратов отходов перерабатывающих производств таких как, древесных опилок и рисовой шелухи, наоборот позволяет сократить эту статью затрат в себестоимости производимой продукции и тем самым повысить рентабельность производства (рис. 2).

Использование дешевых субстратов на основе древесных опилок и рисовой шелухи обеспечило получение большей прибыли, чем при использовании торфяного субстрата. Ее величину определяла урожайность полученной продукции, поэтому наиболее эффективными с экономической точки зрения оказались композиционные субстраты ДО:РШ 75:25 и ДО:РШ 50:50, обеспечившие рентабельность производства 14,7 и 14,0% соответственно.



Рисунок 2- Рентабельность выращивания томатов на различных субстратах.

Выводы. Полученные результаты подтвердили целесообразность использования дешевых субстратов из древесных опилок и рисовой шелухи для малообъемного культивирования томатов, как альтернативу дорогостоящим субстратам. В результате проведенных исследований было установлено, что использование субстратов на основе древесных опилок и рисовой шелухи для малообъемного выращивания позволяет сохранить все положительные свойства технологии и получать высокий урожай качественных плодов томатов, гарантирующий получение прибыли и рентабельности производства. Полученные результаты будут способствовать более широкому внедрению технологии для выращивания томатов в тепличных хозяйствах региона.

Данная статья финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан по гранту № AP08956053. Повышение эффективности тепличного производства в условиях Приаралья на основе применения адаптированной инновационной технологии малообъемного выращивания томата

Список литературы

1. Бентли М., Промышленная гидропоника. Пер. с англ. – М.: Колос, 1965. – С.6-7.
2. Тепличный практикум // Дайджест журнала Мир теплиц.- Москва, 2019 г.
3. Dorais M, Papadopoulos A, Gosselin A. Greenhouse tomato fruit quality // Horticultural Reviews.- 2001.-Vol.26.- P.239-319.
4. Jensen M. Food production in greenhouses. In: Plant Production in Closed Ecosystems // The International Symposium on Plant Production in Closed Ecosystems. Kluwer, Dordrecht (The Netherlands), 1997.-P.1-14.
5. Малообъемное выращивание культур [Электронный ресурс] // Промгидропоника.ру: сайт. - URL: https://www.promgidroponika.ru/vsjo-o-gidroponike/maloobemn_virash_kultur (дата обращения: 24.11.2020).
6. Физические свойства субстратов [Электронный ресурс] // Gudroponika.com:сайт.- URL: <https://gidroponika.com/content/view/82/98/> (дата обращения: 24.11.2020).
7. Gruda N. Do soilless culture systems have an influence on product quality of vegetables //Journal of Applied Botany and Food Quality.- 2009.- Vol.82.-P.141 – 147.
8. Яговкин В.В. Органические субстраты для малообъемного культивирования томата и огурца в Северо-Восточном регионе России: автореф. дис. канд. с.-х. наук. 06.01.06/ ВНИИО РАСХН- Москва, 2007.- С.2-3.
9. Полезная модель. 031403 РК. Способ выращивания томатов на древесных опилках в малообъемном варианте/ Дямуршаева Э.Б. и др.; заявитель и патентообладатель Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата. -опубл.15.08.2016, Бюл.№9.
10. Кусаинов Г.К. Петров Е. П., Влияние органо-минеральных субстратов на урожайность томатов в условиях малообъемной гидропонии // Известия НАН РК.- 2014.-№2.- С.27-33.
11. Dyamurshayeva E.B., Kudiyarov R.I., Urazbayev N.Zh.,Dyamurshayeva G.E.Efficiency of use of the rice peel and wood sawdust as the substratum for cultivation of tomatoes // Papers of the International Research Journal. – Екатеринбург, 2017 Вып.02(56) Ч. 2. - С.63-66
12. Волков Е.Я., Луценкова К.К. Рисовая шелуха - субстрат для выращивания томатов // Труды института НТИ и пропаганды Госплана Уз. ССР. Серия "Химизация с/х производства".- Ташкент, 1971.- С. 6.
13. Полезная модель. 031402 РК. Способ выращивания томатов на древесных опилках в малообъемном варианте/ Дямуршаева Э.Б. и др.; заявитель и патентообладатель Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата.- опубл.15.08.2016, Бюл.№9.
14. Велик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. - М.: Агропромиздат, 1992.
15. Велик В.Ф. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве. - М.: ВАСХНИЛ, 1970. С. 24-131.
16. Набатова Т.А. Особенности эксперимента с овощными культурами в теплицах.- М., 1975.- 17 с.

17. Литвинова С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве.- М.:РАСХ, 2011.-636 с.

18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. - М., 2011. - 250 с.

УДК 631.874

Еремеев Р.В.
Марийский государственный университет

ВЛИЯНИЕ ПОДСЕВНЫХ СИДЕРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Изучено влияние подсевных сидератов, на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Максимальная урожайность озимой пшеницы была получена при подсеве вики яровой и составила 2,05 т/га. Наибольшее содержание сырого протеина в зерне 11,4 % было при выращивании озимой ржи с подсевом вики. Использование сидератов изменяло массу 1000 зерен. Максимальная масса 1000 зерен 34,9 г была получена при выращивании озимой пшеницы с подсевной викой.

Ключевые слова: Озимая пшеница, яровой рапс, яровая вика, урожайность, химический состав.

Озимая пшеница относится к требовательным к почвенному плодородию и условиям питания зерновым культурам. В получении стабильных и качественных урожаев озимой пшеницы и повышении плодородия дерново-подзолистых почв важная роль принадлежит органическим удобрениям [2, 5]. В условиях крайнего дефицита минеральных туков и традиционных органических удобрений, таких как подстиличный навоз и компосты на его основе важная роль отводится использованию биологического азота [3]. Одним из резервов повышения урожайности и сохранения плодородия почвы является использование сидератов [1, 4, 8]. Зеленые удобрения обеспечивают поступление в почву органического вещества, активизируют микробиологические процессы в почве, улучшают агрохимические и физико-химические свойства почвы, что положительно сказывается на увеличении урожайности и улучшении качества сельскохозяйственных культур [4, 6]. Одним из перспективных является метод по использованию сидератов в подсевной форме, когда при посеве озимых культур одновременно подсевают яровые культуры [7]. В осенний период культуры развиваются совместно. Зимой яровые культуры погибают, затем разлагаются, а питательные вещества при возобновлении вегетации поглощаются озимыми культурами. Результаты исследований по изучению влияния сидеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы представлены в данной работе.

Цель исследований – изучить влияние сидеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

Исследования проводили на дерново-подзолистой почве 3-го отделения ЗАО Племзавод «Семеновский». Химические анализы почвы и растений проводили в агрохимической лаборатории кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений.

Схема опыта:

1. Контроль (Озимая пшеница без подсева).
2. Озимая пшеница с подсевом ярового рапса
3. Озимая пшеница с подсевом яровой вики

Подсев сидератов проводили в день посева озимой пшеницы.

Изучаемой культурой была озимая пшеница сорта Безенчукская 380

Исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками.

Проведение учета урожая зерна озимой пшеницы показало, что подсевные сидераты обеспечивали существенное повышение урожайности. По сравнению с контролем, где урожайность зерна составила 1,53 т/га. Прибавки составили от 0,15 т/га от применения подсевного рапса до 0,52 т/га при использовании подсевной вики. При использовании вики урожайность составила 2,05 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние подсевных сидератов на урожайность озимой пшеницы, т/га

Вариант	Зерно	Солома
1. Озимая пшеница (без подсева)	1,53	2,14
2. Озимая пшеница с подсевом ярового рапса	1,68	2,47

3. Озимая пшеница с подсевом яровой вики	2,05	3,08
НСР ₀₅ т/га	0,19	

Урожайность соломы на контрольном варианте составила 2,14 т/га. При использовании подсева рапса она возросла до 2,47 т/га. Максимальная урожайность соломы озимой пшеницы 3,08 т/га была получена при применении подсева вики.

Повышение урожайности было обусловлено изменением элементов структуры урожая озимой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2. Влияние подсева сидератов на структуру урожая озимой пшеницы

Вариант	Кустиность		Масса зерна с колоса, г.	Кол-во зерен в колосе, шт.
	Общая	Продуктивная		
1. Озимая пшеница (без подсева)	1,5	1,4	0,46	13,8
2. Озимая пшеница с подсевом ярового рапса	1,7	1,6	0,54	16,3
3. Озимая пшеница с подсевом яровой вики	1,9	1,8	0,62	17,8

При выращивании озимой пшеницы без подсева общая кустиность составила 1,5, а продуктивная 1,4. При подсеве рапса они увеличились на 0,2, а при подсеве вики – на 0,4.

Масса зерна в колосе на контроле составила 0,46 г. При подсеве рапса она возросла на 0,08 г, а при подсеве вики – на 0,16 г.

Количество зерен в колосе на контроле составило 13,8 штук. При выращивании озимой пшеницы с подсевом рапса количество зерен в колосе увеличилось на 2,5 шт., а при использовании для подсева вики яровой возросло на 4,0 штуки.

Таким образом, наилучшие показатели структуры урожая были в варианте с применением подсева вики.

Использование сидеральных удобрений под озимую пшеницу улучшало показатели качества зерна.

Содержание сырого протеина в зерне озимой пшеницы выращенной без подсева составило 9,5 %. В варианте с использованием подсева рапса оно повысилось на 1,8%. При использовании в качестве сидерата вики содержание протеина в зерне озимой пшеницы увеличилось на 1,8 % и составило 11,4%. При этом масса 1000 зерен озимой пшеницы увеличилась на 1,7 г и составила 34,9 г.

Использование сидеральных удобрений под озимую пшеницу оказали положительное влияние на содержание элементов питания в зерне озимой пшеницы (табл. 3).

На варианте без удобрений содержание азота в зерне пшеницы было 1,66 %. В варианте с использованием подсева рапса количество азота в зерне повысилось на 0,32%, а при использовании подсева вики на 0,34%. В зерне озимой пшеницы, выращенной без подсева содержание фосфора составило 0,84 %. При подсеве ярового рапса содержание фосфора увеличилось на 0,04%, а при подсеве вики на 0,14%. Содержание калия в зерне пшеницы на контроле было 0,43%. Использование подсева рапса под озимую пшеницу способствовало увеличению содержания калия на 0,02%, а подсева вики на 0,05 % по сравнению с контролем.

Использование сидерального удобрения изменяло содержание азота, фосфора и калия и в соломе озимой пшеницы.

Таблица 3 – Влияние подсева сидератов на содержание элементов питания в зерне и соломе озимой пшеницы, %

Подсевные культуры	Зерно			Солома		
	N,%	P ₂ O ₅ ,%	K ₂ O,%	N,%	P ₂ O ₅ ,%	K ₂ O,%
Озимая пшеница (без подсева)	1,66	0,84	0,43	0,45	0,12	1,02

Озимая пшеница с подсевом ярового рапса	1,98	0,88	0,45	0,50	0,14	1,05
Озимая пшеница с подсевом яровой вики	2,00	0,98	0,48	0,55	0,16	1,05

Содержание азота в соломе пшеницы выращенной без подсева сидерата составил 0,45%. При использовании подсевного рапса содержание азота в соломе пшеницы возросло на 0,32 %, а подсевной вики – на 0,34%. При этом повышалось в соломе содержание фосфора и калия. По сравнению с контролем содержание фосфора в соломе озимой пшеницы соответственно возросло на 0,02 % и 0,04 %, а калия на 0,03 %.

Выводы:

1. Использование сидератов под озимую пшеницу увеличивало урожайность зерна. Наибольшая урожайность 2,05 т/га была получена при применении подсевной вики яровой. По сравнению с контролем урожайность зерна возросла на 0,52 т/га. Урожайность соломы повысилась на 0,94 т/га.

2. При использовании для подсева яровой вики общая и продуктивная кустистость озимой пшеницы увеличилась на 0,4 шт., масса зерен в колосе – на 0,16 г и количество зерен в колосе – на 4 шт. При этом по сравнению с контрольным вариантом содержание сырого протеина возросло на 1,9%, а масса 1000 зерен озимой пшеницы увеличилась на 1,7 г.

4. Использование сидеральных удобрений под озимую пшеницу оказало положительное влияние на содержание элементов питания в зерне и соломе озимой пшеницы. При подсеве рапса и вики в зерне озимой пшеницы соответственно повышалось содержание азота на 0,32% и 0,34 %, фосфора на 0,04 % и 0,14 %, а калия на 0,02 % и 0,05 %.

Список литературы

1. Кузьминых А. Н. Сидераты - важный резерв сохранения плодородия почвы / А. Н. Кузьминых // Земледелие. - 2011. - № 4. - С. 41.
2. Минеев В.Г. Бюллетень географической сети опытов с удобрениями / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, В.А. Романенко и др. // Научные основы, состояние и рекомендации применения удобрений в Поволжском регионе. – Москва, 2012. Том Выпуск 13.
3. Новоселов С.И. Эффективность обработок ризоагрином посевов озимой ржи на дерново-подзолистой суглинистой почве. Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. 1997. № 110. С. 11-12.
4. Новоселов С.И., Горохов С.А., Новоселова Е.С., Толмачев Н.И. Эффективность сидеральных удобрений в севообороте. // Плодородие. – 2012. – № 5 (68). – С. 27–28.
5. Новоселов С. И. Эффективность минеральных удобрений в севооборотах с различными видами паров / С. И. Новоселов, Н. И. Толмачев, А. В. Иванова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. - 2015. - Т. 1. № 1. - С. 19-23.
6. Новоселов С.И. Влияние видов пара и способов основной обработки почвы на агрофизические свойства почвы в севообороте/ С.И. Новоселов, А. Н. Кузьминых // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2018. № 20. С. 3-6.
7. Новоселов С.И. Влияние подсевного сидерата на урожайность озимой ржи / С.И. Новоселов, Н.И. Толмачев, Р.В. Еремеев // Плодородие. 2018. № 6 (105). С. 50-52.
8. Новоселов С.И. Влияние сидерального удобрения в последствии на урожайность и качество зерна ячменя / С.И. Новоселов, А.Н. Кузьминых // Вестник МарГУ. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2018. Т. 4. № 2 (14). С. 42-48.

УДК 633.367.2

Ермаков С.А.

Калининградский филиал Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, г. Полесск

УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО СОРТА АЗУРО В ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье анализируются данные двухлетних исследований люпина узколистного сорта «Азуро» в климатических условиях Калининградской области. Сравниваются данные структуры урожая люпина узколистного с данными ВНИИ Люпина, который расположен в юго-западной зоне Центрального региона.

Ключевые слова: урожайность, люпин узколистный, осадки, температура.

В Калининградской области широко развиваются все виды сельского хозяйства, от выращивания кормов, до получения качественной продукции. В данной исследовательской работе представлены особенности выращивания люпина узколистного синего сорт «Азуро» получение из неё качественного семенного материала.

Посев сидератов - один их важных приёмов в обогащении почв полезными микроэлементами. Узколистный люпин издавна использовался в качестве сидеральной культуры. Корневая система сидерата перекачивает минеральные соединения из подпахотного в пахотный слой, делая их доступными для последующих культур. Она разрыхляет и структурирует почву, улучшает водный режим и повышает плодородие почвы. Зеленая масса люпина, запаханная на удобрение, стимулирует увеличение численности полезных почвенных микроорганизмов, улучшает их популяционный состав и повышает биологическую активность почвы. Зеленое удобрение является средством борьбы с почвоутомлением в севооборотах с высоким удельным весом зерновых культур [2][1].

Цель работы: Установить влияние погодных условий на урожайность люпина узколистного сорта «Азуро» в условиях Калининградской области.

Задачи работы:

- выявить основные характеристики урожая исследуемой культуры за два года;
- описать статистические характеристики урожайности;
- установить связь урожайности с погодными условиями, болезнями и нежелательной растительностью вегетативного периода.

Африканский сорт узколистного люпина (*L. angustifolius*) Азуро характеризуется наличием розеточной фазы развития и отсутствием маркерного признака устойчивости к растрескиванию бобов. Эти свойства коррелируют с удлинением продолжительности вегетационного периода, с растрескиваемостью бобов и осыпанием семян на корню. В условиях высокой инфекционной нагрузки наших полей он страдает от фузариоза и вирусных болезней в полевом севообороте. На инфекционном фузариозном фоне он практически погибает. Его вегетационный период в отдельные годы изучения на 15-25 дней продолжительнее стандарта. По результатам многолетнего испытания он созрел позже на 17 дней. Технологическая спелость укосной массы наступает также на две – три недели позже, чем у стандарта и всех остальных сортов. Вместе с тем Азуро в селекционной работе по созданию нового исходного материала сидерального типа представляет интерес как источник некоторых положительных хозяйственно-биологических признаков [1].

Для проведения исследований, на территории Калининградского филиала ФБГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Опыты закладывались на протяжении двух лет, в 2015 и 2016 годах, для выявления влияния погодных условий на урожайность люпина узколистного сорт «Азуро» и овса сорта «Буг» для получения зерновой массы на территории Калининградской области.

Первые опыты по люпину в 2015 году закладывались 7 мая, погода в этот день была ясная, максимальная температура воздуха достигала 14,3 t°C, для закладки люпина это приемлемая температура и наиболее комфортная. Микрополевой опыт так же, как и с овсом был заложен методом рандомизированных повторов. Количество повторов- 5. Общая площадь составляла 0,004 Га, ширина делянок составила 5 метров, а длина 2 метра. Предшественниками были многолетние злаковые травы и пшеница яровая. Количество высеваемых растений на 1га за 2015-2016г было следующее: люпин «Азуро» -1,3 млн. шт. на 1га.

Повторный опыт проводился 5 мая 2016 года. Погода, по сравнению с 2015 годом была более холодной, максимальная температура воздуха составила 12,2 t°C, так же вечером наблюдался сильный дождь. В табл. 1 приводится урожайность, сроки и даты основных сельскохозяйственных мероприятий, а так же количество семян высеваемых на погонный метр и ширина междурядий.

Таблица 1- Урожайность, сроки и даты основных сельскохозяйственных мероприятий, а так же количество семян высеваемых на погонный метр и ширина междурядий

Культура	Дата сева	Урожайность ц/га	Количество семян на погонный метр шт	Ширина междурядий см	Глубина заделки см	Дата всходов	Дата уборки	Вегетационный период
Люпин «Азуро» 2015г.	07.05	36,42	20	12-15	5-6	18.05	25.08	110

Люпин «Азуро» 2016г.	05.05	21,4	20	12-15	5-6	10.05	03.09	121
----------------------	-------	------	----	-------	-----	-------	-------	-----

Методика закладки опытов в 2016 не изменился. Стоит отметить, что длина вегетационного периода в 2016 году изменилась и составила 113 дней, что на 26 дней длиннее по сравнению с 2015 годом.

Метеорологические условия за период вегетации в годы проведения опытов различались между собой. Достаточное количество влаги в почве и теплая погода обеспечило равномерные и дружные всходы люпина к 10 мая 2016 г. В 2015 г. май оказался менее влажным и холодным, что привело к незначительной задержке всходов, дата всходов 18 мая.

Жаркий август со среднемесячной температурой 19,5 °С в 2015 г. и 18,8°С в июле 2016 г. при среднегодовых данных 16,3 °С способствовали раннему образованию генеративных органов. Бутонизация и цветение в 2016 году наступили раньше чем в 2015г.

Влажный и теплый август при средней температуре 17,5 °С в 2016 г. и 19,5 в 2015г. (при норме 16,1 °С) и количестве осадков 131 мм в 2016 г. и 14 в 2015 г. (при среднегодовых 51 мм) дало возможность достижению полной спелости.

Период всходов-бутонизации люпина узколистного проходили за 30–35 дней. Люпин узколистный в 2016 был поражен фузариозным увяданием (7%). Производилась ручная прополка опытного поля 1 раз в 10 дней. Засорённость сорными растениями была незначительной в 2015 году (не 10 растений на 10 м²). В 2016 году на посевах люпина отмечалась повышенная засорённость (более 25 растений на 10 м²), что так же, повлияло на урожайность зерновой массы.

Таблица 2 - Погодные условия за вегетационный период 2015-2016 годы

Месяц	Средняя t °С	Максимальная t °С	Минимальная t °С	Кол-во осадков мм
2015 год				
Май	11,6	22,6	2,9	44
Июнь	15,0	28,5	5,5	28
Июль	17,4	33,4	9,1	130
Август	19,5	34,6	6,8	14
за вегетационный период	15,9	29,8	6,1	216
2016 год				
Май	15,0	28,1	3,4	44
Июнь	17,5	32,9	4,0	48
Июль	18,8	31,2	10,0	77
Август	17,5	28,0	8,5	131
за вегетационный период	21,5	30,1	6,5	300

Анализируя данные таблиц 1 и 2 можно сделать заключение: у люпина «Азуро» при увеличении количества осадков, поражения фузариозным увяданием, увеличением количества сорняков наблюдается резкое снижение урожайности на 41,2% в 2016г по сравнению с 2015г.

Для сравнения данных структуры урожая люпина узколистного «Азуро», в климатических условиях Калининградской области, были представлены данные ВНИИ Люпина, который расположен в юго-западной зоне Центрального региона [1]. Число бобов на растении заметно отличается в большую сторону в исследованиях ВНИИ Люпина от условий Калининградской области в 2,8 раза. Обсеменённость боба напротив выше в условиях Калининградской области в 1,5 раза. Масса 1000 семян незначительно выше в условиях Калининградской области на 4,1%. Масса семян с одного растения выше в условиях ВНИИ Люпина по отношению к данным КФ СПбГАУ на 47%. Урожай семян выше в Калининградской области на 45,7% по отношению к результатам, полученным во ВНИИ Люпина. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что условия Калининградской области выращивания люпина «Азуро» более предпочтительны, чем в условиях юго-западной зоны Центрального региона РФ.

Таблица 3 - Структура урожая люпина узколистного сорта «Азуро» в 2015-2016 году, сравнение с многолетними данными ВНИИ Люпина

Вариант опыта с люпином «Азуро»	Норма высева. млн. семян на 1га	Число растений на 1 м ²	Число бобов на 1 растении штук	Обсеменённость боба штук	Масса 1000 семян г.	Масса семян с одного растения г	Биологический урожай семян ц/ га
КФ СПБГАУ 2015г.	1,3	113	5,05	5,3	155,7	3,5	35,6
КФ СПБГАУ 2016г.	1,3	104	3,65	4,4	135,92	2,15	21,4
Среднее КФ СПБГАУ 2015г-2016г.	1,3	108,5	4,35	4,85	145,8	2,8	29,1
ВНИИ Люпина	-	-	12,1	3,1	139,8	5,3	15,8

В таблице 4 представлены статистические характеристики урожайности люпина узколистного синего «АЗУРО» за 2015-2016г.

Таблица 4 - Статистические характеристики урожайности люпина узколистного синего «АЗУРО» 2015-2016 г.

Культура	Средняя арифметическая М	Точность опыта % Р	Стандартное квадратичное отклонение σ	Коэффициент вариации % CV	Средняя ошибка средней арифметической m
Люпин «Азуро» 2015г.	36,42	3,4	2,46	6,75	1,23
Люпин «Азуро» 2016г	21,4	9,1	3,87	18,1	1,94

Если коэффициент вариации меньше 10%, то изменчивость вариационного ряда принято считать незначительной, от 10% до 20% относится к средней, больше 20% значительной [3]. В нашем случае изменчивость вариационного ряда в 2015 незначительная, в 2016 году средняя. Точность опыта считается высокой, если $P < 5\%$ или удовлетворительной (при P от 6 до 10%). Точность опыта 2015 высокая, в 2016 году удовлетворительная.

Анализируя данные таблицы 4 можно сделать вывод, что вследствие уменьшения урожайности в 2016 году, по сравнению с 2015 годом, увеличивается изменчивость вариационного ряда, а так же уменьшается точность опыта

Выводы:

- У люпина «Азуро» при увеличении количества осадков, поражения фузариозным увяданием, увеличением количества сорняков наблюдается резкое снижение урожайности на 41,2% в 2016г по сравнению с 2015г.

- Урожай семян люпина за 2015-2016гг выше в Калининградской области на 45,7% по отношению к многолетним результатам, полученным во ВНИИ Люпина.

- Вследствие уменьшения урожайности люпина в 2016 году, по сравнению с 2015 годом, увеличивается изменчивость вариационного ряда, а так же уменьшается точность опыта.

- В условиях Калининградской области выращивание люпина «Азуро» более предпочтительно, чем в условиях юго-западной зоны Центрального региона РФ.

Список литературы

1. Агеева П.А., Матюхина М.В., Почутина Н.А., Громова О.М. Результаты и перспективы селекции сидеральных сортов узколистного люпина во всероссийском научноисследовательском институте люпина // Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» №2(34)-2020 - С.59-63.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами стат. обраб. результатов исслед.: учеб. пособие для агроном. спец.: – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
3. Новиков М.Н., Тужилин В.М., Самохина О.А. и др. Система биологизации земледелия в Нечерноземной зоне. Москва, ФГНУ «Росинформагротех». – 2007. – 295 с.

УДК 633.11.321:631.3

Еряшев А.П., Козлова А.А.

Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, г. Саранск

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. В полевых опытах изучалось влияние сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений на формирование урожайности яровой пшеницы. В результате чего установлено, что максимальное число продуктивных стеблей перед уборкой (434, 433, 451, 440 шт./м²) выявлено при использовании Альбита, Планриза, Лигногумата и Гумата калия. Преимущественная озерненность колоса отмечена на варианте с одно- и двукратным применением Гумата калия (17 шт.) и трехкратным – Лигногумата (18 шт.), а масса зерна с колоса – при всех сроках и кратности внесения Лигногумата (0,66–0,77 г) и при двукратном – Планриза (0,64 г). Максимальная урожайность зерна получена при однократной обработке Планризом (3,12 т/га), дву- и трехкратной обработке Лигногуматом (3,13 и 3,22 т/га) и двукратной – Гуматом калия (3,13 т/га).

Ключевые слова. Яровая пшеница, регуляторы роста, гуминовые удобрения, сохранность, выживаемость растений, элементы структуры урожая, урожайность зерна.

Одной из основных задач агропромышленного комплекса является обеспечение населения продуктами питания. В решении данной проблемы особое значение имеет увеличение производства зерна яровой пшеницы. Получение урожаев зерна мягкой пшеницы высокого качества с наименьшими затратами средств и трудовых ресурсов возможно лишь при освоении новых технологий, включающих в себя последние достижения науки и передового опыта [1, 2].

В условиях Республики Мордовия на черноземах выщелоченных применение биопрепаратов и гуминовых удобрений увеличивает урожайность яровой пшеницы до 10 % [3]. Исследования, проведенные в 2014–2015 гг. в СПК «Дэмен» Татышлинского района Республики Башкортостан, выявили, что формирование более высоких параметров структуры урожая в варианте с применением биопрепаратов и гуминовых удобрений в среднем за два года способствовало повышению урожайности яровой пшеницы до 1,83 т/га, а использование только химических средств защиты растений позволило получить урожай на уровне 1,62 т/га [4].

В условиях стационарного полевого опыта кафедры общего земледелия и землеустройства в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ» за 2010–2012 годы исследований урожайность яровой пшеницы в среднем на контроле составила 1,86 т/га. Предпосевная обработка семян регуляторами роста способствовала увеличению этого показателя на 5,9–17,2 % (прибавка – 0,11–0,32 т/га) [5].

В настоящее время одним из путей эффективного повышения продуктивности яровой мягкой пшеницы является применение комплексных препаратов биологического происхождения, сочетающих в себе свойства регулятора роста, фунгицида, микроудобрения, антидепрессанта и гуминовых удобрений [6].

В условиях лесостепи Республики Мордовия исследования по оценке эффективности биологических препаратов и гуминовых удобрений, внесенных в разные сроки, на посевах яровой пшеницы не проводились. В связи с этим проведенные комплексные исследования по изучению особенностей формирования урожая при различных сроках применения биологических препаратов Альбит, Планриз и гуминовых удобрений Лигногумат и Гумат калия следует считать весьма актуальными и своевременными.

Цель исследований – научное обоснование получения высоких урожаев яровой пшеницы за счет сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений. Задачи исследований: – изучить влияние сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений на сохранность и выживаемость растений яровой пшеницы, – выявить формирование урожайности в зависимости от изучаемых факторов.

Для выполнения поставленной задачи в ООО «Луныга» Ардатовского района Республики Мордовия в 2014–2016 годы был заложен двухфакторный полевой опыт по следующей схеме: Фактор А – сроки обработки и кратность. 1.1. Обработка в фазе кущения. 1.2. Кущения + колошения. 1.3. Кущения +

колошения + молочной спелости зерна. Фактор В – биопрепараты. 1.1. Без обработки – контроль. 1.2. Альбит. 1.3. Планриз. 1.4. Лигногумат. 1.5. Гумат калия. Обработка выполнялась из расчета Альбит – 30 мл/га, Планриз – 0,375 л/га, Лигногумат – 30 г/га, Гумат калия – 0,4 л/га.

В соответствии с поставленными задачами в основу экспериментальной работы был положен метод лабораторных и полевых исследований. Объект исследований – яровая пшеница сорта Тулайковская 10. Учетная площадь делянки первого порядка – 60 м² (15 × 4 м), второго порядка – 12 м² (3 × 4 м). Повторность трехкратная. Расположение делянок опыта систематическое.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый среднемогучный среднегумусный. Она характеризуется средним содержанием гумуса в пахотном слое – 7,6 % и азота – 0,37 %; подвижного фосфора и обменного калия – 262 и 104 мг/кг почвы. По степени кислотности почва характеризуется как слабокислая – pH = 5,3.

Агротехника на опыте общепринятая для республики, кроме изучаемых вариантов. Основную обработку (вспашку) на глубину 20–22 см проводили агрегатом Т-150 К + ПЛН-5-45. Ранневесеннее боронование выполнили трактором ВТ – 100 в агрегате БЗСС -1,0 + С – 11У. Аммиачную селитру в дозе 80 кг д. в. на га вносили под предпосевную культивацию, которую проводили трактором Т – 150 К + ЕВРОПАК на глубину 6–8 см. Семена протравливали протравителем Скарлет в дозе 0,3–0,4 кг/т. Посев осуществлялся обычным рядовым способом трактором МТЗ-1221 в агрегате с сеялками 2 СЗ-3,6. Норма высева 6 млн шт./га. Глубина посева 4–5 см. При уходе за посевами провели прикатывание. В фазе кущения пшеницы обрабатывали баковой смесью гербицидами (Пума Супер 7,5 МВ – 0,6 – 0,8 л/га, Гранстар Про – 15 г/га) при расходе рабочей жидкости (200 л/га) против овсюга и двух дольных малолетних и многолетних сорняков. Уборку выполняли методом сплошного учета, когда основная масса зерна (95 %) находится в фазе полной спелости.

Межфазные и вегетационные периоды яровой пшеницы в годы исследований (2014–2016 гг.) проходили в разных метеорологических условиях. В 2014 году период посев – всходы проходил при остром недостатке влаги (ГТК = 0,1), межфазные периоды всходы – кущение, выход в трубку – колошение, молочная – восковая и посев – полная спелость проходили при слабой засухе (ГТК = 0,7–0,8); колошение – молочная спелость, восковая – полная спелость и колошение – полная спелость – при нормальном увлажнении (ГТК = 1,1); посев – колошение – при средней засухе (ГТК = 0,5). В 2015 году период посев – всходы проходил при недостатке влаги (ГТК = 0,2), межфазные периоды всходы – кущение, кущение – выход в трубку – средне засушливые (ГТК = 0,4); периоды выход в трубку – колошение, вегетативный и генеративные периоды, посев – полная спелость зерна были при слабой засухе (ГТК = 0,8). В 2016 году период посев – всходы проходил в условиях переувлажнения (ГТК = 2,0), межфазные периоды всходы – кущение – при сильной засухе (ГТК = 0,3); кущение – выход в трубку, выход в трубку – колошение, восковая – полная спелость, посев – колошение – при очень сильной засухе (ГТК = 0,01 и 0,02); колошение – молочная спелость, молочная – восковая спелость – при нормальном увлажнении (ГТК = 1,1 и 1,0); восковая – полная спелость, посев – колошение – при очень сильной засухе (ГТК = 0,1 и 0,13); колошение – полная спелость – при слабой засухе (ГТК = 0,72); посев – полная спелость зерна – при средней засухе (ГТК = 0,43).

Наши исследования показали, что сроки наступления фенологических фаз, продолжительность межфазных и вегетационных периодов яровой пшеницы существенно не менялись по вариантам опыта. В годы исследований он варьировал от 84 до 95 дней. Густота всходов варьировала от 453 до 467 шт./м². Сроки и кратность применения регуляторов роста и гуминовых удобрений не способствовали увеличению густоты растений перед уборкой (таблица 1). Регуляторы роста и гуминовые удобрения повышали её на 11,7–16,1 %. Аналогичная закономерность отмечена в этих же вариантах при трехкратном применении, одно- и двукратном, кроме Альбита. Имело место положительное взаимодействие факторов.

Сохранность растений не менялась от сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений. Вносимые препараты повысили её на 4,9–7,7 %. При рассмотрении частных различий этот показатель был наименьшим без внесения биопрепаратов. Взаимодействие факторов не обнаружено. Сроки и кратность внесения регуляторов роста и гуминовых удобрений не повысили выживаемость растений. Минимальной она была без применения препаратов. Аналогичная закономерность отмечена по частным различиям. Взаимодействие факторов не отмечено.

Таблица 1 – Сохранность и выживаемость растений

Фактор А Сроки обработки и кратность	Фактор В Биопрепараты.	Густота растений		Сохранность растений, %	Выживаемость растений, %
		в фазе всходов шт./м ²	перед боркой, шт./м ²		
В фазу кущения	1	453	294	64,9	49,0
	2	460	315	68,4	52,5
	3	460	310	67,4	51,6
	4	467	325	69,5	54,1
	5	454	309	68,3	51,5

В среднем при внесении в фазу кущения		459	311	67,7	51,8
В фазу кущение + колошение	1	453	294	64,9	49,0
	2	458	323	70,4	53,7
	3	461	309	67,1	51,6
	4	465	322	69,2	53,7
	5	458	315	68,9	52,2
В среднем при внесении в фазу кущение + колошение		459	313	68,1	52,1
В фазу кущение + колошение + молочная спелость зерна	1	453	294	64,9	49,0
	2	459	319	69,4	53,1
	3	460	321	69,8	53,5
	4	464	330	71,0	55,0
	5	461	311	67,3	51,8
В среднем при внесении в фазу кущение + колошение + молочная спелость зерна		460	315	68,5	52,5
В среднем по биопрепаратам	1	454	294	64,9	49,0
	2	459	319	69,4	53,1
	3	460	313	68,1	52,3
	4	466	326	70,0	54,3
	5	458	312	68,2	51,9
НСР ₀₅ частных различий			14	2,8	2,4
НСР ₀₅ фактор А			6	1,3	1,1
НСР ₀₅ фактор В, АВ			8	1,6	1,4

Повышение кратности внесения регуляторов роста и гуминовых удобрений не способствовало увеличению количества продуктивных стеблей перед уборкой (таблица 2).

Все препараты повышали её на 11,6–16,3 %. При рассмотрении частных различий этот показатель доминировал на вариантах с применением Планриза, Лигногумата и Гумата калия по всем срокам внесения, Альбита – при трехкратном внесении. Выявлено положительное взаимодействие факторов.

Сроки и кратность применения регуляторов роста и гуминовых удобрений не повлияли на число зерен в колосе.

Таблица 2 – Изменение элементов структуры и урожайности зерна от сроков и кратности применения биопрепаратов и регуляторов роста

Фактор А Сроки обработки и кратность	Фактор В Биопрепараты.	Число		Масса зерна с колоса, г	Урожайность, т/га
		стеблей перед уборкой шт./м ²	зерен с колоса г.		
1	2	3	4	5	6
В фазу кущения	1	385	12	0,53	2,58
	2	427	14	0,61	2,70
	3	433	16	0,62	3,12
	4	449	18	0,71	2,88
	5	453	17	0,60	2,99
В среднем при внесении в фазу кущения		430	16	0,61	2,8
В фазу кущения + колошения	1	385	12	0,53	2,58
	2	430	15	0,60	2,75
	3	440	14	0,64	2,86
	4	446	16	0,66	3,13
	5	434	17	0,63	3,13
В среднем при внесении в фазу кущения + колошения		427,2	15	0,61	2,90

В фазу кущения + колошения + молочная спелость зерна	1	385	12	0,53	2,58
	2	433	15	0,65	2,84
	3	432	16	0,64	2,72
	4	450	18	0,77	3,22
	5	439	16	0,59	2,69

Преимущество их было на варианте с применением Лигногумата и Гумата калия. Здесь же этот показатель преобладал при одно- и двукратном применении, а также при трехкратном внесении Лигногумата для частных различий. Взаимодействия факторов не обнаружено.

Масса зерна с колоса существенно не повышалась от сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений. Наибольшей она была при обработке Лигногуматом. В этом же варианте отмечено ее преимущество при всех сроках внесения, а также при двукратном применении Планриза для частных различий. Взаимодействия факторов не обнаружено.

Сроки внесения регуляторов роста и гуминовых удобрений не повысили урожайность зерна яровой пшеницы. Наибольшей она была при обработке Планризом, Лигногуматом и Гуматом калия. По частным различиям этот показатель был наибольшим при однократной обработке Планризом, дву- и трехкратной обработке Лигногуматом и двукратной – Гуматом калия. Этому способствовало увеличение числа продуктивных стеблей и зерен с них. Взаимодействие факторов не отмечено.

Таким образом, в целях увеличения урожайности зерна мягкой пшеницы сорта Тулайковская 10 целесообразно проводить обработку в фазе кущения Планризом, в фазе кущения + колошения Лигногуматом и Гуматом калия, в фазе кущения + колошения + молочной спелости зерна Лигногуматом.

Список литературы

1. Нарцысов, В. П. Научные основы систем земледелия / В. П. Нарцысов. – М.: Колос, 1982. – 368 с.
2. Гурьянова, А. М. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях РМ / А. М. Гурьянова. – Саранск: Изд. Мордовского университета, 2003. – 256 с.
3. Еряшев А. П. Эффективность регуляторов роста и гуминовых удобрений в посевах яровой пшеницы / А. П. Еряшев, В. Е. Камалихин, Д. А. Сульдин // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции. Материалы XI международной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. С.А. Лапшина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2016. – С. 287 – 291.
4. Кумаков В. А. Основы возделывания пшеницы по интенсивной технологии / В. А. Кумаков. – М: Росагропромиздат, 1988. – 102 с.
5. Карпова Л. В. Формирование урожая, посевных качеств и урожайных свойств семян полевых культур в зависимости от приемов выращивания в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра сельскохозяйственных наук: 06. 01. 01 / Л. В. Карпова. — Пенза, 2002. – 54 с.
6. Ткачук О.А. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / О.А. Ткачук, Е. В. Павликова, А. Н. Орлов // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 677– 679.

УДК 633.262:631.8

Еряшев А.П., Козлова А.А.
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, г. Саранск

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО НА СЕМЕНА С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛЬБИТА

Аннотация. В статье изложены результаты изучения влияния регулятора роста Альбита на биологическую урожайность семян, коэффициент хозяйственной эффективности, экономическую и энергетическую эффективность костреца безостого. В результате чего установлено, что максимальная биологическая урожайность семян (244 кг/га) получена при опрыскивании костреца безостого регулятором роста в период весеннего отрастания. Превышение над контролем составило 43,5 %. Это стало возможным за счет увеличения числа генеративных побегов, семян с соцветия. При этом обеспечивается максимальный условно-чистый доход (2984 руб./га), уровень рентабельности (159 %), биоэнергетический коэффициент (1,71), минимальная себестоимость (7,72 руб./кг) и энергоёмкость семян (0,012 ГДж/кг).

Ключевые слова: костреца безостый, сорт Пензенский 1, регулятор роста Альбит, биологическая урожайность семян, коэффициент хозяйственной эффективности. экономическая, энергетическая эффективность.

Актуальной проблемой в животноводстве Республики Мордовия является увеличение производства дешевых и высококачественных кормов, которая может быть реализована на основе интенсификации полевого кормопроизводства.

Многолетние травы играют основную роль в создании прочной кормовой базы. Преимущество их, по сравнению с другими кормовыми культурами – повышение почвенного плодородия, малые затраты. Кострец безостый имеет наибольшее распространение в полевом травосеянии из многолетних мятликовых трав. Он обладает высокой продуктивностью, отличными кормовыми достоинствами, засухоустойчивостью, зимостойкостью, пластичностью.

Большую роль костреца безостого в полевом и луговом травосеянии отмечали многие известные ученые (Советов А. В., 1879; Клинген И. Н., 1896; Тулайков Н. М., 1934; Андреев Н. Г., 1944, 1977, 1988; Филатов Ф. И., 1973; Дмитриев С. И., Игловиков В. Г., Конюшков Н. С., Раменский В. М., 1982; Савицкая В. А., 1982; Тюлин В. А., 1996; Денисов Е. П., Панасов М.Н., 2000 и др.). Ими выявлены основные направления производства энергонасыщенных кормов из костреца безостого [1].

В повышении урожайности семян многолетних трав первостепенная роль отводится удобрениям. Д. А. Кореньков (1989) высказывал, что из всего комплекса факторов, обеспечивающих рост и развитие растений до 50 % приходится на их долю. В последнее время в производство стали поступать регуляторы роста содержащие большой набор микроэлементов в хелатной форме. Они способны удовлетворить растения микроэлементами и повысить устойчивость к стрессам и патогенам.

В адаптивных и ресурсосберегающих технологиях возделывания кормовых культур большая роль принадлежит использованию регуляторов роста с микроэлементами в хелатной форме [2]. Микроэлементы, в свою очередь, имеют важное значение в физиологии и биологии растений, способствуя нормальному протеканию метаболизма и физиологических процессов, синтеза хлорофилла, фотосинтеза. Они повышают продуктивность, концентрацию белка, сахаров, витаминов, устойчивы к неблагоприятным внешним факторам, болезням, снижают водопотребление. Обеспечение растений микроэлементами способствует на 10 – 25 % увеличению урожайности [3].

Применение регуляторов роста с микроэлементами в хелатной форме технологически сложно и не требует больших затрат труда и средств. Их можно вносить на вегетирующие растения. Данный прием позволяет обеспечивать получение дополнительного урожая до 20 – 22 %, а также повышения качества продукции [4]. В конце двадцатого начале двадцать первого века разработано и внедрено большое количество новых, эффективных регуляторов роста. Они отличаются малым расходом препарата на единицу обработанной площади [5, 6, 7].

Альбит – это современный препарат биологического происхождения «три в одном» (антидот, фунгицид и регулятор роста), основой которого являются не живые бактерии, а очищенное действующее вещество, полученное при микробной ферментации. Преимуществом Альбита перед аналогичными препаратами является уменьшение влияния негативных условий внешней среды и совместимость со всеми пестицидами и удобрениями. Действующее вещество Альбита – естественный биополимер поли-бета-гидроксимасляная кислота из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*. В естественных природных условиях данные бактерии обитают на корнях растений и стимулируют их рост, защищают от болезней и неблагоприятных условий внешней среды. В состав препарата также входят вещества, стабилизирующие и усиливающие эффект основного действующего вещества: сбалансированный стартовый набор макро- и микроэлементов (N, P, K, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Na, B, Co, Ni, Cl, Ca, I, Se, Si) магний серноокислый, калий фосфорнокислый, калий азотнокислый, карбамид и хвойный экстракт. Альбит не содержит живых микроорганизмов (а только действующее вещество из них). Именно благодаря этому действие препарата более стабильное, менее подверженное влиянию условий внешней среды. Альбит характеризуется низкой стоимостью и экологичностью, в то же время по эффективности и стабильности приближается к химическим. При использовании препарата комплекс содержащихся минеральных солей оказывает положительное влияние на растения в качестве стартовой дозы удобрений [8].

На черноземах выщелоченных в условиях Пензенской области при весенней подкормке (в фазу отрастания) регуляторами роста урожайность семян в среднем за три года по вариантам опыта составила 226 – 245 ц/га, прибавка по отношению к контролю – 76 – 95 кг/га. Наибольшая урожайность семян – 245 кг/га получена при обработке посевов костреца Альбитом, наименьшая – 2,26 кг/га в варианте с некорневой подкормкой Силиплантом. При некорневой подкормке растений костреца безостого в фазу выметывания метелки урожайность семян составила 220 – 237 кг/га, прибавка по отношению к контролю – 70 – 087 кг/га. Наибольший урожай семян костреца безостого по вариантам опыта (301 – 354 кг/га) получен при двукратной подкормке растений в фазу отрастания и выметывания метелки. Дополнительно с каждого гектара получено 117 – 155 кг/га семян. При этом максимальный урожай семян 354 кг/га был при использовании для подкормки растений костреца препарата Альбит, что превышает контрольный вариант в 2,4 раза [9].

Влияние сроков применения Альбита на урожайность семян костреца безостого в условиях Республики Мордовия и управления производственным процессом не изучены, что и определило актуальность исследований.

Цель исследований. Теоретическое и экспериментальное обоснование влияния сроков внесения регулятора роста Альбит на семенную продуктивность костреца безостого. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: – изучить влияние сроков применения регулятора роста на формирование урожайности семян костреца безостого; – выявить экономически и энергетически эффективные варианты внесения Альбита;

Для выполнения поставленной задачи в 2018 году был заложен полевой опыт в поле № 1 в ОАО «Мордовиягосплем» п. Озерный городского округа г. Саранска Республики Мордовия по следующей схеме: 1. Без применения Альбита (контроль); 2. Внесение Альбита в фазе весеннего отрастания; 3. Внесение Альбита в фазе выхода в трубку; 4. Внесение Альбита в фазе весеннего отрастания + выхода в трубку. Размещение делянок на опыте систематическое в четырехкратной повторности. Площадь делянки 15 м² (3 x 5 м). Исследования проводили на посевах костреца безостого сорта Пензенский 1 третьего года пользования.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, тяжело-суглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса 7,6 %, рН – 5,2; подвижного фосфора – 153, обменного калия – 173 мг/кг почвы; сумма обменных оснований – 28,0 мг • экв/100 г почвы; микроэлементов: В 2,1; Мп 60; Сu 3,6; Мо 0,15; Со 1,3 мг/кг [10].

В опыте проводили наблюдения, учеты и анализы по общепринятым методикам. Его закладывали и полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Фишеру с использованием статистических программ на ПЭВМ [11]. Все измерения, наблюдения и учеты были приурочены к основным фазам роста и развития растений.

Весной провели ранневесеннее боронование посевов костреца безостого. Опрыскивание Альбитом выполняли ранцевым опрыскивателем из расчета 0,05 л/га, расход рабочей жидкости 200 л/га согласно схемы опыта. Структуру урожая и урожайность семян определяли методом пробного снопа в фазе полной спелости семян.

В 2018 году за вегетативный период (отрастание – выметывание) осадков выпало 38 мм, сумма активных температур выше 10 °С 733 °С (ГТК = 0,52), генеративный (выметывание – полная спелость) и вегетационные периоды протекали при выпадении 19 и 57 мм осадков, при сумме активных температур – 656 и 389 °С.

Наши исследования показали, что максимальная биологическая урожайность семян получена при опрыскивании костреца безостого Альбитом в период весеннего отрастания (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние Альбита на урожайность семян и коэффициент хозяйственной эффективности костреца безостого

Фаза применения	Урожайность семян, кг/га	Прибавка урожайности		Коэффициент хозяйственной эффективности
		кг/га	%	
Без обработки (контроль)	170	–	–	0,14
Отрастание	244	74	43,5	0,20
Выход в трубку	155	–15	–9,1	0,13
Отрастание + выход в трубку	166	–4	–2,4	0,11
НСП ₀₅	49			0,05
НСП ₀₅ , %	26			34,71
S _x	15			0,02
F _p	7			6,61
F _т	4			3,87

Превышение над контролем составило 43,2 %. Это стало возможным за счет увеличения продуктивного стеблестоя и озерненности соцветия. Коэффициент хозяйственной эффективности имел преимущество в варианте применения регулятора роста в фазе весеннего отрастания.

Влияние Альбита на калькуляцию затрат при возделывании костреца безостого на семена приведена в таблице 2.

Таблица 2– Влияние Альбита на калькуляцию затрат при возделывании костреца безостого на семена (на 100 га)

Фазы применения	Пока-затели	Статьи затрат, руб.							Всего
		Горюче-смазочные материалы	автотранспорт	электроэнергия	удобрения	амортизация	текущий ремонт	оплата труда	
Без обработки (контроль)	руб.	74250	8009	1484	–	10827	6487	43949	145006
	%	51,2	5,5	1,0	–	7,5	4,5	30,3	100
Отрастание	руб.	79200	11465	2142	20000	16588	9938	48299	187632
	%	42,2	6,1	1,1	10,7	8,8	5,3	25,8	100
Выход в трубку	руб.	79200	7290	1358	20000	16588	9938	47340	181714
	%	43,6	4,0	0,8	11,0	9,1	5,5	26,0	100
Отрастание + выход в трубку	руб.	84150	7838	1400	40000	22349	13390	50320	219447
	%	38,4	3,6	0,6	18,2	10,2	6,1	22,9	100
В среднем по опыту	руб.	79200	8651	1596	20000	16588	9938	47477	183450
	%	43,2	4,7	0,9	10,9	9,0	5,4	25,9	100

Анализируя виды затрат при возделывании костреца безостого, мы установили, что с использованием удобрений они возрастали на горюче-смазочные материалы на 4950 – 9900 рублей. Однако доля их от всех затрат снижается на 7,6–12,8 %. Минимальные затраты были в контроле (т. к. мы не применяли удобрения), что составило 74250 рубля (51,2 %). В фазы отрастание и выход в трубку затраты увеличились на 4950 р./га, а при двойной обработке (отрастание + выход в трубку) на 9900 р./га.

Применение Альбита способствовало увеличению транспортных расходов. Минимальными они были на контроле (8009 р./га и 5,5 %), наибольшими с внесением регулятора роста в фазе отрастания (11465 р./га) что составляет 6,1 % от всех затрат. Аналогичные закономерности отмечены по амортизации и текущему ремонту.

С использованием регулятора роста возрастали затраты на их стоимость и внесение (на 20000 и 40000 рублей). На их долю от общих затрат приходилось от 10,7 до 18,2 %. Минимальная доля 10,7 % от общего их количества отмечена при обработке в фазу отрастания костреца безостого.

С использованием Альбита повысилась оплата труда. Она была наибольшей при двойной обработке костреца безостого (50320 руб./га или 22,9 %). Аналогичная закономерность отмечена вариации амортизации и текущего ремонта.

Расчеты экономической эффективности показывают, что с применением регулятора роста Альбит стоимость валовой продукции в наибольшей степени возрастала при обработке в фазу отрастания (таблица 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения Альбита при возделывании костреца безостого на семена в расчете на 1 га

Фазы применения	Стоимость продукции	Затраты на 1 га, руб./га	Условно-чистый доход	Рентабельность, %	Себестоимость семян, руб./кг	Затраты труда, чел. час	
						механизаторов	рабочих
Без обработки (контроль)	3380	1450	1930	133	8,58	0,96	0,59
Отрастание	4860	1876	2984	159	7,72	1,12	0,64
Выход в трубку	3080	1817	1263	70	11,80	1,12	0,56
Отрастание + выход в трубку	3320	2194	1126	51	13,22	1,20	0,56
В среднем по опыту	3660	1834	1826	103	10,02	1,10	0,58

Использование регулятора роста способствовало увеличению затрат. Максимальными они

были при обработке в фазе отрастание + выход в трубку. Применение обработки при отрастании способствовало увеличению условно-чистого дохода на 54,6 %, уровня рентабельности и снижению себестоимости семян. Максимальные затраты труда были при двукратной обработке растений альбитом.

Большой научный и практический интерес представляет знание изменения калькуляции затрат энергии от сроков обработки Альбитом. Результаты наших исследований приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние Альбита на калькуляцию затрат энергии при возделывании костреца безостого на семена, МДж на 1 га

Фазы применения	Показатели	Машины и оборудование	Горюче-смазочные материалы	Удобрения	Живой труд	Автотранспорт	Электроэнергия	Итого
Без обработки (контроль)	МДж	1300	898	–	278	52	15	2543
	%	51,1	35,3	–	10,9	2,1	0,6	100
Отрастание	МДж	1335	950	18	423	76	22	2824
	%	47,3	33,6	0,6	15	2,7	0,8	100
Выход в трубку	МДж	1335	950	18	405	48	14	2770
	%	48,2	34,3	0,7	14,6	1,7	0,5	100
Отрастание + выход в трубку	МДж	1347	1003	37	425	52	14	2878
В среднем по опыту	МДж	1336	950	24	383	57	16	2766
	%	48,3	34,3	0,9	13,8	2,1	0,6	100

Нами установлено, что энергетические затраты на машины и оборудования преобладали при двукратной обработке Альбитом. Энергетические затраты на горюче-смазочные материалы, удобрения и живой труд максимальное значение имели при обработке в фазу отрастание + выход в трубку. Затраты энергии на транспортные расходы и электроэнергию были наибольшими при опрыскивании растений регулятором роста в момент отрастания, что связано с большей урожайностью семян.

Энергетическая эффективность некорневой обработки костреца безостого Альбитом приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Энергетическая эффективность применения Альбита при возделывании костреца безостого на семена, в расчете на 1 га

Фаза применения	Сбор валовой энергии, ГДж	Затраты энергии, ГДж	Баланс энергии, ГДж	Биоэнергетический коэффициент	Коэффициент энергетической эффективности	Энергоемкость 1 т зерна, ГДж
Без обработки (контроль)	3,3	2,5	0,8	1,32	0,32	0,015
Отрастание	4,8	2,8	2,0	1,71	0,71	0,012
Выход в трубку	3,0	2,8	0,2	1,07	0,07	0,018
Отрастание + выход в трубку	3,3	2,9	0,4	1,14	0,14	0,017
В среднем по опыту	3,6	2,8	0,9	1,31	0,31	0,016

Из неё следует, что максимальный сбор валовой энергии, затрат, баланс энергии, биоэнергетический коэффициент, коэффициент энергетической эффективности были при обработке костреца безостого Альбитом в момент весеннего отрастания. Здесь же отмечена минимальная энергоемкость семян.

Выводы. Таким образом, применение Альбита в фазе весеннего отрастания способствует увеличению урожайности семян костреца безостого, условно-чистый доход, уровня рентабельности и биоэнергетического коэффициента.

Список литературы

1. Аленушкин К. В. Приемы возделывания костреца безостого в Лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. сельскохозяйств. наук 06.01.01 / Константин Владимирович Аленушкин. – Пенза, 2009. – 24 с.
2. Тимошкин О. А. Донник волосистый (*Melilotus hirsutus* Lipsky). Адаптивная технология возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: Монография / О. А. Тимошкин, О. Ю. Тимошкина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 272 с.
3. Золотарев, В. Н. Продуктивное долголетие семенных травостоев овсяницы тростниковой / Золотарев В. Н., Переправо Н. И. // «Аграрная наука - сельскому хозяйству»: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн., 2018, г. Москва. – Москва: КолосС, 2018. – С. 307 – 308.
4. Чумаченко И. Н. Предпосевная обработка семян микроэлементами / И. Н. Чумаченко, Т. П. Ковалева // Химизация сельского хозяйства. – 1989. – №6. – С. 25 – 29.
5. Вакулин К. Н. Мобилизация биологически адаптивного потенциала некоторых лекарственных культур при комплексном применении регуляторов роста и пестицидов: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Константин Николаевич Вакулин. – Москва. – 2008. – 24 с.
6. Карпова Г. А. Оптимизация продукционного процесса агрофитоценозов проса, яровой пшеницы и ячменя при использовании регуляторов роста и бактериальных препаратов в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук / Галина Александровна Карпова. – Пенза. – 2009. – 50 с.
7. Кшникаткина А. Н. Влияние некорневой подкормки комплексными микроэlementными удобрениями на семенную продуктивность черноголовника многобрачного / А. Н. Кшникаткина, И. А. Воронова, А. В. Панфилов // Аграрный научный журнал. – 2018. – №10. – С. 22 – 25.
8. Механизм действия Альбита [Электронный ресурс]. – 2013. – 06. 03. – Режим доступа: <http://www.rodonit.ua/stati/mehanizm-dejstviya-albita>
9. Аленушкин К. В. Приемы возделывания костреца безостого на семена в лесостепи Поволжья : автореф. дис. ... канд. сельскохозяйств. наук 06.01.01 / Константин Владимирович Аленушкин. – Пенза, 2009. – 24 с.
10. Мониторинг характеристики почв ОАО «Мордовиягосплем» : проект. – Саранск: институт агропочвенных исследований Мордовский, 2015. – 34 с.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта : учебник / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

КОЗЛЯТНИК ВОСТОЧНЫЙ В МОРДОВИИ

Аннотация. Исследованиями по применению средств защиты растений и регулятора роста «Альбит» выявлено, что максимальную продуктивность козлятника имел на беспестицидном фоне при двукратном опрыскивании растений Альбитом и на пестицидном фоне – в фазе весеннего отрастания и бутонизации. Преимущественное содержание сырого протеина и кальция в зеленой массе было на беспестицидном фоне при двукратном опрыскивании Альбитом.

Ключевые слова. Продуктивность, энергия, протеин, сырая зола, сырой жир, клетчатка, фосфор, калий, кальций.

Одним из основных направлений интенсификации полевого кормопроизводства является увеличение площадей посева многолетней бобовой культуры козлятника восточного. Это возможно за счет повышения объемов производства ее семян. Положительной биологической особенностью ее является то, что соцветия расположены на верхушке побегов. Это позволяет проводить прямое комбайнирование на высоком срезе при уборке на семена. Оставшуюся зеленую массу можно использовать на зеленый корм, сено, силос. Поэтому очень важно знать как влияют средства защиты растений, сроки и кратность применения Альбита на продуктивность и качество зеленого корма козлятника.

При четырехкратном опрыскивании 0,01 %-ным раствором гиббереллина рост люцерны повышался на 40 % [1]. По данным Corns, (1958) обработка этим стимулятором роста не влияло на энергию роста и урожайность зеленой массы люцерны [2]. В условиях Ленинградской области обработка двуукосного клевера (Белоцерковский 33306) гиббереллином способствовало увеличению урожайности сухого вещества, по сравнению с растениями опрысканные водой [3]. Исследованиями В. А. Гузиной (2003) в условиях Пензенской области установлено, что опрыскивание посевов козлятника второго года пользования (в среднем за 2000–2001 годы) стимулятором роста (ЖУСС) в фазе весеннего отрастания способствовало повышению продуктивности (ОЭ) на 45,0 % (91,2 ГДж/га) [4].

Качественные зеленые корма должны содержать не менее 13–16 % сырого протеина 9–10 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества [5]. Под воздействием гиббереллина содержание азотистых веществ в зеленой массе клевера лугового не менялось в течении вегетации [6]. А. Н. Кшникаткина (2001) отмечала, что в среднем за 1997–1999 годы при некорневой подкормке козлятника молибденом на фоне обработки семян молибденом и экостом содержание протеина в зеленой массе козлятника увеличивалось на 1,37– 1,53 % к контролю (без их применения), а внекорневая подкормка молибденом во второй и третий год жизни снизило на 0,8–1,3 %, а экостом повысила на 0,2–2,1 % содержание клетчатки и сырого жира на 0,23–0,35 %, отмечено преимущество в одной кормовой единице переваримого протеина, по сравнению с контролем [7].

Опрыскивание клевера 2,4 ДМ вызвало увеличение кислоторастворимого органического фосфора и соответствующее снижение неорганического фосфора [8]. Исследованиями И. В. Мосолова (1959) установлено, что процентное содержание фосфора во всех органах клевера лугового при опрыскивании гиббереллином не менялось [6].

Таким образом, одним из элементов технологии, обеспечивающих высокую продуктивность и качество урожая сухого вещества козлятника восточного является применение средств защиты растений и Альбита. Однако в условиях Республики Мордовия подобных исследований не проводилось. Поэтому, разработка и совершенствование приемов выращивания этой культуры являются весьма своевременными и актуальными, способствуют решению проблемы увеличения производства растительного белка в регионе

Цель исследований. Выявление возможной продуктивности и качества наземной массы в момент уборки на семена козлятника восточного на основе использования средств защиты растений и Альбита в условиях Республики Мордовия.

Задачи исследований: – определить влияние изучаемых факторов на урожайность зеленой массы и сухого вещества, сбор обменной энергии и переваримого протеина.

– выявить действие средств защиты растений и Альбита на накопление сырого протеина, сырой клетчатки, жира и золы, безазотистых экстрактивных веществ, фосфора и кальция, а также валовой энергии в одном килограмме сухого вещества зеленой массы козлятника.

Работа выполнена по Комплексной научно-технической программе Минвуза РФ (номер гос. регистрации 01201002316) по теме «Совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии».

Объекты и методы исследований. Для выполнения поставленной задачи полевые опыты закладывались в 2012 – 2014 годы в ООО «Биосфера» Старошайговского района Республики Мордовия, в поле № 3 кормового севооборота на козлятнике 12, 13, 14 года жизни. Схема опыта приведена в первой и последующих таблицах. Площадь делянки первого порядка – 60 м² (12 x 5 м), второго – 10 м² (2 x 5 м). Повторность трехкратная, размещение систематическое. В соответствии с поставленными задачами в основу экспериментальной работы был положен метод лабораторных и полевых исследований. Объект исследований козлятник восточный сорта Ялгинский.

Закладку полевых опытов, наблюдения и учеты выполняли в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова [9]. Химический состав зеленой массы определяли по действующим государственным стандартам, содержание в растениях сырого протеина – по ГОСТ 51417–99 [10], сырого жира – по ГОСТ 13496.15–97 [11], сырой золы – по ГОСТ 26226–95 [12], сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2–91 [13], кальция, фосфора в ФГБУ станция агрохимической службы «Мордовская». Содержание сухого вещества в зеленой массе – весовым методом.

Учет урожайности зеленой массы проводили путем скашивания растений с 3 м² с каждой делянки, в трехкратной повторности при побурении 100 % бобов. Полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Р. А. Фишеру с использованием статистических программ на ПЭВМ [9].

Результаты исследований. Для сельскохозяйственного производства важно знать как влияют изучаемые факторы не только на урожайность семян, но и на оставшуюся наземную массу козлятника восточного и его качество. Нашими исследованиями выявлено, что в среднем за 2012–2014 годы использование средств защиты растений способствовало повышению урожайности зеленой массы на 5,7 % (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы, т/га (с 1-го укоса, одновременно с уборкой семян)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	13,96	17,33	17,88	15,95	15,83	14,46	15,90
Использования пестицидов	16,11	18,98	15,84	17,14	17,97	14,78	16,80
В среднем по фактору В	15,04	18,16	16,86	16,55	16,90	14,62	16,35
НСП ₀₅ А= 0,89; НСП ₀₅ В= 1,54; НСП ₀₅ для частных различий = 2,18							

Примечание: 1. Без обработки (контроль). 2. Обработка в фазе весеннего отрастания 40 мл/га. 3. Обработка в фазы весеннего отрастания и бутонизации (двукратная). 4. Обработка в фазы весеннего отрастания, бутонизация, образование бобов (трехкратная). 5. Обработка в фазе бутонизации. 6. Обработка в фазе образования бобов.

Она была наибольшей при внесении Альбита в фазе весеннего отрастания. Здесь же на пестицидном фоне этот показатель преобладал, по сравнению с контролем, по частным различиям. Взаимодействия факторов не было. Между урожайностью зеленой массы и семян установлена средняя корреляционная зависимость ($r = 0,57$), с фотосинтетическим потенциалом ($r = 0,69$), которая вырождалась уравнением линейной регрессии $Y = 8,1 + 2,4x$. значимое для $x = 2,8 - 4,0$.

В среднем за 2012–2014 годы применение средств защиты растений способствовало увеличению сбора сухого вещества на 10,6 % (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность сухого вещества, т/га (с 1-го укоса, одновременно с уборкой семян)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	5,22	6,26	7,85	6,38	6,83	5,85	6,40
Использования пестицидов	6,52	8,19	6,93	6,81	8,45	5,58	7,08
В среднем по фактору В	5,87	7,23	7,39	6,59	7,64	5,71	6,74
НСП ₀₅ А = 0,35; НСП ₀₅ В= 0,61; НСП ₀₅ для частных различий = 0,86							

Максимальным он был при внесении Альбита в фазе весеннего отрастания, весеннего отрастания + бутонизации и бутонизации. При рассмотрении частных различий наибольшее значение ее отмечено на беспестицидном фоне при двукратном опрыскивании растений регулятором роста и на пестицидном фоне – в фазе весеннего отрастания и бутонизации. Установлено положительное взаимодействие факторов.

Максимальная урожайность сухого вещества была (8,44 т/га) в 2013 году. Если это значение принять за 100 %, то в 2012 году оно составило 59,2 %, а в 2014 году – 80,4 % от нее.

Использование средств защиты растений в среднем за 2012–2014 годы увеличило сбор обменной энергии на 10,8 % (таблица 3).

Таблица 3 – Сбор обменной энергии. ГДж/га (с 1-го укоса, одновременно с уборкой семян)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	51,4	60,9	77,4	62,6	66,8	57,5	62,8
Использования пестицидов	64,1	80,2	68,4	66,8	83,5	54,9	69,6
В среднем по фактору В	57,7	70,5	72,9	64,7	75,1	56,2	66,2
НСР ₀₅ А= 3,4; НСР ₀₅ В= 6,0; НСР ₀₅ для частных различий = 8,4							

Максимальным он был при внесении Альбита в фазе весеннего отрастания, весеннего отрастания + бутонизации и бутонизации. При рассмотрении частных различий этот показатель доминировал на беспестицидном фоне при двукратном внесении регулятора роста, а на пестицидном – в фазе весеннего отрастания и бутонизации. Установлено положительное взаимодействие факторов. Максимальный сбор обменной энергии был (83,4 ГДж/га) в 2013 году, а в 2012 и 2014 годы 58,6 и 79,5 % от этого уровня.

Применение средств защиты растений в среднем за 2012–2014 годы увеличило сбор переваримого протеина на 10,5 % (таблица 4).

Таблица 4 – Сбор переваримого протеина, т/га (с 1-го укоса, одновременно с уборкой семян)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	0,47	0,53	0,73	0,56	0,61	0,52	0,57
Использования пестицидов	0,59	0,73	0,61	0,62	0,73	0,51	0,63
В среднем по фактору В	0,53	0,63	0,67	0,59	0,67	0,52	0,60
НСР ₀₅ А– 0,03; НСР ₀₅ В– 0,05; НСР ₀₅ для частных различий – 0,08							

Максимальным он был при внесении Альбита в фазе весеннего отрастания, весеннего отрастания + бутонизации и бутонизации. При рассмотрении частных различий этот показатель доминировал на беспестицидном фоне при двукратном внесении регулятора роста, а на пестицидном – в фазе весеннего отрастания и бутонизации. Установлено положительное взаимодействие факторов. Максимальный сбор переваримого протеина был (0,74 т/га) в 2013 году, а в 2012 и 2014 годах 64,8 и 78,4 % от этого уровня.

При внесении средств защиты растений в среднем за 2012–2014 годы наблюдалась тенденция повышения содержания сырого протеина в сухом веществе зеленой массы козлятника восточного на 0,11 % (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание сырого протеина в зеленой массе, % на сухое вещество

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	11,36	10,61	11,86	10,93	11,61	11,43	11,30
Использования пестицидов	11,49	11,23	11,42	11,69	11,09	11,54	11,41
В среднем по фактору В	11,42	10,92	11,64	11,31	11,35	11,48	11,36

Оно было наибольшей при двукратном использовании Альбита. В этом же варианте данный показатель доминировал на беспестицидном фоне при рассмотрении частных различий. Между этим показателем и урожайностью зеленой массы имелась слабая обратная корреляционная зависимость ($r = -0,16$), аналогичная средняя с содержанием сырой клетчатки ($r = -0,60$).

Использование средств защиты растений в среднем за 2012–2014 годы существенно не влияло (разница 0,51 %) на содержание сырой клетчатки в сухом веществе зеленой массы (таблица 6).

Таблица 6 –Содержание сырой клетчатки в зеленой массе, % на сухое вещество

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	29,50	31,86	29,87	30,77	29,58	28,46	30,01
Использования пестицидов	28,91	32,17	27,34	29,24	30,69	28,67	29,50
В среднем по фактору В	29,20	32,02	28,60	30,00	30,14	28,56	29,76

Максимальной значение ее было при внесении Альбита в фазе весеннего отрастания, превышение над контролем составило 2,82 %. В этом же варианте на пестицидном фоне этот показатель доминировал при рассмотрении частных различий. Наибольшее содержание сырой клетчатки (31,78 %) в среднем по опыту было в 2014 году, а 2012 и 2013 годы соответственно: 28,64 и 28,10 %. Между этим показателем и урожайностью зеленой массы ($r = 0,69$), а так же с ФП ($r = 0,72$) установлены средние и сильные корреляционные зависимости. Они выражались соответствующими уравнениями линейной регрессии: 1). $Y = 19,2 + 0,6x$, значимое при $x = 13,96 - 19,00$; 2). $Y = 21,8 + 2,3x$, значимое при $x = 2,8 - 4,0$. Средняя связь отмечена между концентрацией сырой клетчатки и $K_{\text{фар}}$ ($r = 0,44$), а также сырого жира ($r = 0,38$); обратная – с сырой золой ($r = -0,58$).

В среднем за 2012–2014 годы применение средств защиты растений способствовало увеличению концентрации сырого жира на 0,11% (таблица 7).

Таблица 7 – Содержание сырого жира в зеленой массе, %, на сухое вещество

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	2,35	2,56	2,66	2,49	2,70	2,59	2,56
Использования пестицидов	3,11	2,93	2,21	2,49	2,69	2,60	2,67
В среднем по фактору В	2,73	2,74	2,44	2,49	2,70	2,60	2,62

Применение Альбита не повышало ее. По частным различиям этот показатель доминировал на пестицидном фоне без внесения регулятора роста. Минимальное содержание сырого жира (1,96 %) отмечено в засушливом 2014 году, а в 2012 и 2013 годы – 3,03 %. Между этим показателем и урожайностью зеленой массы установлена средняя корреляционная зависимость ($r = 0,41$) и сырой клетчаткой ($r = 0,38$), аналогичная обратная – с фосфором ($r = -0,38$).

Обработка козлятника средствами защиты растений в среднем за 2012 – 2014 годы увеличивало содержание сырой золы всего лишь на 0,12 % (5,67 %, таблица 8).

Таблица 8 – Содержание сырой золы в зеленой массе, % на сухое вещество

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	5,22	5,42	5,51	5,29	6,06	5,82	5,55
Использования пестицидов	5,97	5,48	6,12	5,77	5,18	5,48	5,67
В среднем по фактору В	5,60	5,45	5,82	5,53	5,62	5,65	5,61

Максимальной она была при двукратном внесении Альбита (5,82 %). В этом же варианте на пестицидном фоне данный показатель доминировал (6,12 %) при рассмотрении частных различий. Содержание сырой золы в среднем по опыту снижалось от 2012 к 2014 году (с 6,61 до 5,31 %). Между данным показателем и урожайностью зеленой массы имелась слабая обратная корреляционная зависимость ($r = -0,17$) и слабая прямая с ЧПФ ($r = 0,20$).

Наши исследования показали, что в среднем за 2012 – 2014 годы обработка козлятника средствами защиты растений и Альбитом существенно не повышала содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) в сухом веществе зеленой массы козлятника (таблица 9).

Таблица 9 – Содержание БЭВ, % на сухое вещество

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	51,6	49,6	50,1	50,5	50,0	51,7	50,6

Использования пестицидов	50,5	48,2	52,9	50,8	50,3	51,7	50,7
В среднем по фактору В	51,0	48,9	51,5	50,6	50,2	51,7	50,6

Этот показатель варьировал не значительно по годам. В среднем по опыту в 2012 году концентрация его составила 49,90 %, в 2013 г. – 51,60 %, в 2014 г. – 51,10 %.

Использование средств защиты растений средним за 2012 – 2014 годы снижало содержание кальция на 4,9 % (таблица 10).

Таблица 10 – Содержание кальция в зеленой массе, г/кг сухого вещества

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	14,05	14,56	16,18	15,31	15,29	15,73	15,19
Использование пестицидов	13,47	14,23	15,40	15,56	14,20	13,86	14,45
В среднем по фактору В	13,76	14,40	15,79	15,44	14,74	14,80	14,82

Наибольшим оно было при двукратном внесении Альбита (15,79 г/кг), превышение над контролем составило 14,8 %. В этом же варианте на безпестицидном фоне этот показатель имел преимущество (16,18 мг/кг) по частным различиям, что на 15,2 % больше, чем на контроле. Содержание кальция менялось по годам. В среднем по опыту максимальным оно было (15,86 мг/кг) в 2014 году и минимальным в 2013 году – 13,64 мг/кг. Установлена средняя корреляционная зависимость между концентрацией этого элемента и сырого жира ($r = 0,43$), слабая – с сырой золой ($r = 0,28$), с ЧПФ ($r = 0,19$) и урожайностью зеленой массы ($r = 0,07$); обратная слабая – с фосфором ($r = -0,17$).

В среднем за 2012–2014 годы применение средств защиты растений и Альбита не повысили содержания фосфора (таблица 11).

Таблица 11 – Содержание фосфора в зеленой массе, г/кг сухого вещества

Фон защиты растений	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	3,19	2,77	2,89	2,81	2,79	2,94	2,90
Использования пестицидов	2,98	2,80	3,13	2,79	2,67	3,06	2,91
В среднем по фактору В	3,08	2,78	3,01	2,80	2,73	3,00	2,90

Концентрация этого элемента менялась по годам исследований. В среднем по опыту максимум его (3,08 г/кг) отмечен в нормально увлажненном 2012 году, в 2013 году – 2,86 г/кг, минимум в засушливом 2014 году – 2,77 г/кг. Установлена сильная обратная корреляционная зависимость между содержанием фосфора и урожайностью зеленой массы ($r = -0,71$), сырой клетчатки ($r = -0,72$), с ФП ($r = -0,72$), которые выражались соответствующими уравнениями линейной регрессии: 1). $Y = 4,12 - 0,07x$, значимое при $x = 13,96 - 19,98$; 2). $Y = 5,29 - 0,08x$, значимое при $x = 27,3 - 32,2$; 3). $Y = 3,79 - 0,26x$, значимое при $x = 2,8 - 4,0$; аналогичная средняя с сырым жиром ($r = -0,38$); средняя прямая – с $K_{\text{фар}}$ ($r = 0,62$; $Y = 3,58 - 0,41x$, значимое при $x = 1,30 - 1,93$), с сырым протеином ($r = 0,32$), слабая с сырой ($r = 0,21$) золой и ЧПФ ($r = 0,14$).

Нами выявлено, что в годы исследований использование средств защиты растений и Альбита не повлияли на содержание валовой энергии в одном килограмме сухого вещества зеленой массы козлятника (таблица 12).

Таблица 12 – Содержание валовой энергии в 1 кг сухого вещества зеленой массы, МДж

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (В)						В среднем по фактору А
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Без пестицидов (контроль)	18,5	18,6	18,6	18,6	18,5	18,5	18,6
Использования пестицидов	18,6	18,7	18,3	18,5	18,6	18,5	18,5
В среднем по фактору В	18,6	18,6	18,4	18,6	18,6	18,5	18,6

По годам концентрация ее существенно не изменялась (18,6–18,4 МДж/кг).

Выводы. Таким образом, наибольший сбор сухого вещества, обменной энергии, энергетических кормовых единиц, переваримого протеина козлятник имел на беспестицидном фоне при двукратном опрыскивании растений Альбитом и на пестицидном фоне – в фазе весеннего отрастания и бутонизации. Преимущественное накопление сырого протеина и кальция в зеле-

ной массе было на беспестицидном фоне при двухкратном опрыскивании Альбитом, сырой клетчатки – на пестицидном фоне в фазе весеннего отрастания, сырой золы – всходов + бутонизации, сырого жира – без внесения регулятора роста. Средства защиты растений и Альбит существенно не повышали концентрацию БЭВ и фосфора. Изучаемые факторы не повлияли на содержание ВЭ, в одном килограмме сухого вещества зеленой массы козлятника.

Список литературы

1. Первухин Ф. С. Влияние гиббереллина на рост и развитие люцерны / Ф. С. Первухин, М. М. Смирнягина // Известия Сибирского отделения АН СССР. – 1962. – С. 12 – 16.
2. Corns W. G. Canad. Jour. Plant. Sci. 1958. – 383 p.
3. Олейникова Т. В. Влияние гиббереллина на рост и развитие клевера / Т. В. Олейникова // Ботанический журнал. – 1960. №2. С. 12 – 16.
4. Гущина В. А. Формирование высокопротеиновых агроценозов новых, малораспространенных кормовых и лекарственных растений в лесостепи Поволжья: автореф. дисс. ... канд. с. – х. наук / В.А.Гущина; М-во высшего образования РФ, Пензен. гос. сельскохоз. акад. – Пенза, 2003. – 48 с.
5. Макаров В. И. Теоретическое обоснование высоких урожаев козлятника восточного *Galega orientalis* L. / В. И. Макаров, А. Г. Михайлова, Д. Н. Шестаков // Кормопроизводство. – 2011. – № 11. – С. 24 – 26.
6. Мосолов И. В. Влияние гиббереллина на развитие клевера красного / И. В. Мосолов, Л. В. Мосолова // Известия АН СССР, серия биологические науки. – 1959. – С. 25 – 47.
7. Кшникаткина А. Н. Козлятник восточный / А. Н. Кшникаткина. – Пенза.: РИО ПГСХА, 2001. – 287 с.
8. Ormrod O. P. A. Williams W. A. Plant Physiol. . 1960. – 258 p.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5 – изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат., 1985. – 351 с.
10. ГОСТ 51417 – 99. Определение содержание в растениях сырого протеина – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 6 с.
11. ГОСТ 13496.15 – 97. Определение содержания в растениях сырого жира. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 6 с.
12. 37. ГОСТ 13496.2 – 91. Определение содержания в растениях сырой клетчатки. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 7 с.
13. ГОСТ 26226 – 95. Определение содержания в растениях сырой золы. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 8 с.

УДК 631.153.3

Ефимова А.Ю., Замятин С.А.
Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ
Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Руэм

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ

Аннотация. В статье изложены результаты исследований, по изучению влияния севооборотов и удобрений на их продуктивность. В процессе работы установлено, что наибольшая продуктивность получена в III плодосменным севообороте при использовании минеральных удобрений – 4,96 тыс. к.е./га. Все остальные изучаемые севообороты получили продуктивность в пределах от 1,57 до 3,94 к.е./га.

Ключевые слова: севооборот, удобрения, продуктивность, сухое вещество, кормовые единицы, обменная энергия

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур и сохранение почвенного плодородия является актуальной задачей, стоящей в настоящее время перед земледельцами. Важнейшей составляющей, обеспечивающей получение стабильных урожаев хорошего качества и повышение плодородия почв, является агротехнический фактор. Только на основе научно обоснованных севооборотов, способов обработки почвы, систем удобрений и защиты растений возможно решение данной задачи [1, 3, 4, 6].

Севооборот был и остается главным элементом современных адаптивно-ландшафтных систем земледелия, с которого нужно начинать организацию всей работы сельскохозяйственных предприятий. Учитывая особую роль чередования культур в биологическом земледелии, первоочередное место при обосновании структуры севооборота отводится выбору видов, наиболее соответствующих почвенно-климатическим условиям [2].

Основной показатель продуктивности севооборота – это урожайность сельскохозяйственных культур и сбор кормовых единиц на 1 га.

Применение минеральных удобрений является основным приемом, обеспечивающим улучшение минерального питания растений, повышение плодородия почвы, увеличение урожайности и

усовершенствование качества продукции. Их эффективность зависит от почвенно-климатических условий, уровня агротехники и применяемых сортов [5].

Цель исследования – изучить влияние длительного применения минеральных удобрений на продуктивность шестипольных полевых севооборотов с различным насыщением зерновыми культурами.

В данной работе представлены результаты исследований по эффективности удобрений в 4 ротации севооборотов заложенной в 1996 году (2014–2019 гг.). Стационарный опыт заложен на опытном поле Марийского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, со следующими агрохимическими показателями перед закладкой севооборотов: содержание гумуса – 1,72 %, $R_{\text{сол}}$ – 5,67, Нг – 1,41 мг.экв на 100 гр почвы, сумма поглощенных оснований – 8,9 мг. экв. на 100 гр почвы, P_2O_5 – 270 и K_2O – 130 мг на 1 кг почвы (по Кирсанову). Агротехника возделывания культур общепринятая для Республики Марий Эл. Повторность вариантов в опыте трехкратная, расположение делянок систематическое. Общая площадь делянок первого порядка 330 м², второго – 165 м². Учетная площадь – 165 м².

Схема опыта

Фактор А – виды севооборотов

1. Зернотравяной севооборот – (овес + клевер, клевер 1 года пользования, озимые, вика/овес на зерно, яровая пшеница, ячмень) – 83% зерновых – контроль.

2. I плодосменный севооборот – (вика/овес на зеленую массу, озимые, ячмень, картофель, вика/овес на зерно, яровая пшеница) – 67% зерновых.

3. II плодосменный севооборот – (вика/овес на зерно, яровая пшеница, картофель (навоз 80т/га), ячмень + клевер, клевер 1 года пользования, озимые) – 67% зерновых.

4. III плодосменный севооборот (ячмень + клевер, клевер 1 года пользования, клевер 2 года пользования, озимые, картофель, овес) – 50% зерновых.

Фактор В – минеральные удобрения:

- Контроль (без удобрений)

- $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Минеральные удобрения вносили в сбалансированном соотношении основных элементов по $N_{60}P_{60}K_{60}$ в виде аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия. Под многолетние бобовые травы и их предшественники азотные удобрения не вносили.

Результаты исследований. Главным критерием эффективности внесения удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур является получение урожая. Продуктивность изучаемых полевых севооборотов определяется урожайностью культур, которая в свою очередь зависит от видов севооборотов и применения удобрений (табл.).

Таблица - Продуктивность севооборота среднее значение 2014-2019 гг.

Вид севооборота (фактор А)	Минеральные удобрения (фактор В)	Сухое вещество, т/га	Кормовые единицы, тыс. к.е./га	Обменная энергия, ГДж/га
Зернотравяном	без удобрений	2,61	2,37	27,00
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,22	3,08	34,17
Плодосменный I	без удобрений	1,62	1,57	18,63
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,23	2,18	25,62
Плодосменный II	без удобрений	2,98	2,88	32,40
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,04	3,94	44,03
Плодосменный III	без удобрений	4,82	3,84	47,60
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	6,01	4,96	60,38

Исследуя продуктивность сухого вещества в полевых севооборотах необходимо заметить, что наименьшее его количество дал ячмень в I плодосменном севообороте на фоне естественного плодородия почвы – 0,83 т/га сухого вещества. Наибольший показатель продуктивности сухого вещества сформировал клевер 1 года пользования в III плодосменном севообороте. Так за два укоса на этом варианте урожайность сухого вещества составила 16,12 т/га.

Среди изучаемых севооборотов наиболее высокий показатель сухого вещества оказался в III плодосменном севообороте. В нем достигнуты наибольшие показатели сухого вещества: 4,82 т/га на фоне без удобрений и 6,01 т/га на фоне с удобрениями. II плодосменный севооборот уступал ему на

48,76 % на фоне без удобрения и на 61,74% на вариантах с внесением минеральных удобрений. Зернотравяной и I плодосменный севообороты обеспечивали низкий уровень урожайности сухого вещества.

По сбору кормовых единиц в среднем за ротацию зернотравяной севооборот обеспечил 2,73 тыс. ед. с 1 га. При внесении минеральных удобрений в рекомендуемых дозах сбора к.е. повысился на 29,96%.

Во II плодосменном севообороте на фоне с внесением минерального удобрения продуктивность севооборота по сбору кормовых единиц составила 3,94 тыс. к.е./га и была на 27,92 % выше, чем в зернотравяном севообороте с минеральными удобрениями. В данном севообороте на фоне без внесения удобрений сбор кормовых единиц составил 2,88 тыс. к.е/га. Аналогичная тенденция отмечается по продуктивности I плодосменного севооборота. Сбор кормовых единиц, на этом севообороте отмечен но в пределах ошибки полевого опыта.

III Плодосменный севооборот на фоне длительного применения минеральных удобрений обеспечил наибольший в среднем за годы наблюдений сбор кормовых единиц - 4,96 тыс. ед. на гектар, что на 61,03 и 25,88 % выше, чем II плодосменный и зернотравяном севообороте при использованием удобрения. Наименьшая продуктивность наблюдается в I плодосменном севообороте при внесении полного минерального удобрения – 2,18 к.е./га. Это на 41 – 127 % ниже, чем во всех других севооборотах.

Аналогичная тенденция в данных севооборотах наблюдается и по сбору обменной энергии. Тут более продуктивным в опыте был III плодосменный севооборот, обеспечивающий выход обменной энергии на фоне без удобрений 47,60 ГДж/га, с применением таковой – 60,38 ГДж/га. Такие показатели обменной энергии связаны с тем, что в этом севообороте из шести полей возделываются два года клевер.

Заключение. В результате исследований полевых севооборотов можно отметить, что наибольшая продуктивность получена в III плодосменным севообороте при использовании минеральных удобрений – 4,96 тыс. к.е./га. Все остальные изучаемые севообороты получили продуктивность в пределах от 1,57 до 3,94 к.е./га.. В опытах установлено, что продуктивность севооборота зависела как от вида севооборота, так и уровня минерального питания.

Список литературы

1. Белоус Н. М., Шаповалов В. Ф., Коренев В. Б., Талызин В. В. Влияние средств химизации при длительном применении на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы. Состояние и перспективы агрохимических исследований в географической сети опытов с удобрениями: материалы Междунар. научно-метод. конф. учреждений-участников Геосети России и стран СНГ. М.: ВНИИА, 2010. С. 17–21.
2. Козлова Л.М., Макарова Т.С., Попов Ф.А., Денисова А.В. Севооборот как биологический прием сохранения почвенного плодородия и повышения продуктивности пашни. Достижения науки и техники АПК. 2011. № 1. С. 16-18.
3. Новоселов С. И. Влияние севооборота и удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почвы. Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2017. Т. 3. № 1 (9). С. 60
4. Новоселов С. И., Толмачев Н. И., Муржинова А. В. Влияние минеральных удобрений на продуктивность севооборотов с различными видами паров. Плодородие. 2014. № 5 (80). С. 14–15.
5. Толмачев Н.И., Михеева А.С., Смирнова Н.В. Влияние удобрений на урожайность и качество клубней картофеля. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения. Йошкар-Ола. 2013. Вып. XV. С. 58-59
6. Христофоров, Л. В., Измestьев В. М., Пидалин Г. В. Воспроизводство плодородия дерново-подзолистых почв. Земледелие. 2004. № 4. С. 8.

Замятин С.А., Максимова Р.Б., Максуткин С.А.
Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ
Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Руэм
Манишкин С.Г.
Марийский институт переподготовки кадров агробизнеса, г. Йошкар-Ола.

ВЛИЯНИЕ ДЕЙСТВИЯ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА – ОВЕС

Аннотация. В статье изложены результаты исследований, по изучению влияния действия и последействия применения гранулированных органических и минеральных удобрений в звене севооборота яровая пшеница – овес. В процессе работы установлено, что минеральные удобрения действуют только один год. Наибольшее значение в последействии ГОУ наблюдается на варианте продукции ООО «Строй Сад» с внесением 400 кг/га и составляет 2,87 т/га, что на 7,67 % выше контрольного варианта.

Ключевые слова: гранулированные органические удобрения, минеральные удобрения, звено севооборота, урожайность

Без решения проблемы повышения плодородия почвы невозможно достигнуть стабильной урожайности сельскохозяйственных культур высокого качества [1]. Весомая роль в воспроизводстве почвенного плодородия в современной земледелии отводится использованию органических удобрений в системе севооборотов [2].

Исследования по сравнительному изучению эффективности применения удобрений на основе птичьего помета проводятся в Марийском научно-исследовательском институте сельского хозяйства – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого с 2019 года. Предварительные результаты показали, что применение гранулированных органических удобрений (ГОУ) на основе птичьего помета в дозе 100 кг/га не уступает применению аммиачной селитры в такой же дозе [3]. В дальнейших исследованиях мы применяли различные дозы удобрений [4]. Результаты показали, что при применении минерального удобрения диаммофоски в дозах 100, 200, 300 и 400 кг/га в физическом весе дали достоверную прибавку урожайности. Наибольшее её значение отмечается на варианте с внесением 400 кг/га и составляет 2,74 т/га, что на 69,1% больше, чем на контроле. При применении гранулированных органических удобрений на основе птичьего помета достоверное повышение урожайности яровой пшеницы наблюдается на вариантах с внесением 300 и 400 кг/га как в продукции ООО «Птицефабрика Акашевская», так и ООО «Строй Сад» [4]. Однако органические удобрения оказывают положительное действие на урожайность сельскохозяйственных культур на протяжении нескольких лет [5]. В связи с этим мы продолжили свои исследования и в 2020 году.

Экспериментальная часть работ по выявлению эффективности применения гранулированных органических удобрений, произведённых в условиях Республики Марий Эл, была выполнена в полевых условиях на опытном поле Марийского НИИСХ - филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений).
2. Последействия внесения минеральных удобрений – диаммофоска ($N_{10}P_{20}K_{20}$) в дозах - 100 кг/га, 200 кг/га, 300 кг/га, 400 кг/га (в физическом весе).
3. Последействия внесения ГОУ продукции ООО «Строй Сад» ($N_{3,5}P_4K_4$) в дозах -100 кг/га, 200 кг/га, 300 кг/га, 400 кг/га, (в физическом весе).
4. Внесение ГОУ продукции ООО Птицефабрики «Акашевская» ($N_4P_{2,5}K_{2,5}$) в дозах -100 кг/га, 200 кг/га, 300 кг/га, 400 кг/га (в физическом весе).

Площадь опытной делянки – 160 м². Повторность вариантов четырёхкратная. Расположение вариантов в повторениях последовательное.

Предшественник, под который вносили удобрения – яровая пшеница. Агротехника возделывания овса общепринятая в Республике Марий Эл. Почва экспериментального участка дерново-подзолистая среднесуглинистая.

Исследования сопровождались изучением факторов внешней среды, агрохимическими анализами почвы и фитоанализами растений. Учёты и наблюдения проводили по Б. А. Доспехову [6]. Фенологические наблюдения проводили согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]. Структуру урожая определяли методом индивидуального анализа растений пробных снопов, отобранных с постоянных площадок. Урожайность учитывали путём поделяночного обмолота с пересчётом на 100% чистоту и стандартную влажность. Данные результатов исследований подвергались математической обработке методом дисперсионного анализа [6].

Корневые гнили в Республике Марий Эл являются одной из наиболее распространённых и вредоносных групп болезней, ежегодно снижающих урожайность зерновых культур. Распространение

корневых гнилей в почве может быть неравномерным. Болезнь может являться причиной выпадения всходов, уменьшения продуктивной кустистости, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен, ухудшения их качества, и в годы сильного развития корневых гнилей потери могут составлять 15 - 40 %. За период вегетации проведён анализ на выявление поражённости растений овса корневой гнилью (таблица 1).

Таблица 1 - Распространение и развитие корневых гнилей

Виды удобрений под предшественник	Дозы удобрений	Начало вегетации		Середина вегетации		Конец вегетации	
		P	R	P	R	P	R
Без удобрений (контроль)	–	27,1	8,3	47,2	18,1	74,1	40,6
Диаммофоска:	100 кг/га	27,4	8,4	48,1	18,0	73,8	40,8
	200 кг/га	27,8	8,3	46,1	18,2	75,6	39,5
	300 кг/га	26,9	8,5	44,2	18,3	72,4	39,3
	400 кг/га	26,8	8,4	47,8	18,4	71,6	39,0
	среднее	27,2	8,4	46,6	18,2	73,4	39,7
ГОУ ООО «Строй Сад»:	100 кг/га	26,7	8,1	44,6	17,8	79,6	39,2
	200 кг/га	26,5	8,2	45,1	17,6	69,4	38,7
	300 кг/га	26,4	8,1	40,8	17,5	65,3	38,4
	400 кг/га	26,3	8,0	37,1	17,3	63,8	37,6
	среднее	26,5	8,1	41,9	17,6	69,5	38,5
ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская»:	100 кг/га	27,2	8,3	46,2	17,8	73,5	39,6
	200 кг/га	27,8	8,4	48,3	17,6	71,7	39,0
	300 кг/га	27,3	8,2	47,1	17,8	70,4	39,2
	400 кг/га	27,5	8,1	46,8	17,9	69,3	38,9
	среднее	27,5	8,3	47,1	17,8	71,2	39,2

Примечание: P - распространённость болезни; R - развитие болезни

В фазу кущения распространение болезней на вариантах варьировали от 26,2 до 27,8 %. Наименьшее распространение болезней было на делянках с пролонгированным действием ГОУ ООО «Строй Сад». В среднем по варианту оно составляло 26,5%, Это на 2,21% ниже контрольного варианта. На варианте с диаммофоской в дозах 300 и 400 кг/га распространение болезни составило 26,9 % и 26,8 %, соответственно. Надо отметить что в целом по опыту в фазу кущения развитие болезни не зависело от вида и доз внесения удобрений. Развитие болезней на всех вариантах была на уровне контроля и составила в среднем 8,3%.

В фазу трубкования наибольшее распространение болезни было на таких вариантах как контроль и ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская» - 47,2 ...47,1 %. Наименьшее распространение болезни отмечалось на варианте с ГОУ ООО «Строй Сад» - 41,9%. Наибольшее развитие корневых гнилей происходит на вариантах без удобрений и с диаммофоской. На делянках с последствием ГОУ - ниже на 2,20% и 3,30% по сравнению с контролем.

В фазу полной спелости в опыте установлено, что в первый год последствия ГОУ ООО «Строй Сад» распространение и развитие болезней было меньше, чем на других вариантах. Так, на контроле распространение корневых гнилей составило 74,1%, что выше на 3,91 % чем с ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская» и на 6,21% - ГОУ ООО «Строй Сад». Наилучшие показатели последствия удобрений были на вариантах с применением ГОУ ООО «Строй Сад». Наименьшее распространение и развитие корневых гнилей было в вариантах этого производителя с внесением 400 кг/га – 63,8% и 37,6%, что на 13,90% и 7,39% меньше, чем на контроле.

Таким образом, анализируя результаты исследований можно сказать, что при внесении ГОУ ООО «Строй Сад», сохраняется тенденция к уменьшению развития болезней по всем фазам развития растений.

Урожайность зерновых культур определяется несколькими компонентами: числом продуктивных стеблей на единице площади, числом зерен в колосе и массой зерновки. При этом зависимость между количеством растений и урожайностью у хлебных злаков носит сложный характер, так как компоненты структуры урожая могут взаимно компенсировать друг друга в широком диапазоне. Результаты полевого опыта показали, что последствия удобрений оказало положительное влияние на рост и развитие овса (табл. 2).

Таблица 2 — Структура урожая овса

Виды удобрений под предшественник	Дозы	Показатели				
		Длина, см	Продуктивность стеблей 1м ²	Масса 1 колоса	Масса 1000 зерен	Масса сно-ва, гр.
Без удобрений (контроль)	–	76	326	0,88	36,87	65,78
Диаммофоска:	100кг/га	76	328	0,86	38,96	68,34
	200кг/га	75	330	0,91	37,75	68,41
	300кг/га	77	335	0,85	36,85	65,24
	400кг/га	75	324	0,83	39,74	65,12
	среднее	75,8	329	0,86	38,33	66,78
ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская»	100кг/га	77	330	0,86	35,74	69,98
	200кг/га	78	327	0,89	38,65	65,24
	300кг/га	77	329	0,91	39,41	68,74
	400кг/га	76	324	0,86	37,85	71,89
	среднее	77,0	328	0,88	37,91	68,96
ГОУ ООО «Строй Сад»	100кг/га	75	324	0,84	38,41	62,69
	200кг/га	77	328	0,79	37,84	68,87
	300кг/га	76	329	0,86	39,41	69,87
	400кг/га	78	326	0,87	38,41	71,41
	среднее	76,5	327	0,84	38,52	68,21

На всех вариантах наблюдается незначительные изменения элементов структуры урожая в зависимости от последствия видов удобрений. Анализируя показатели можно сделать вывод, что увеличение урожайности формировалось за счёт количества продуктивных стеблей. В среднем на варианте с последствием диаммофоски продуктивных стеблей получено 329 шт./м². Наибольший показатель по массе с одного колоса получены на вариантах с диаммофоской 200 кг/га и ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская» 300 кг/га – 0,91 гр. В заключение по данной таблице последствие удобрений можно сделать вывод, что показатели структуры урожая по вариантам приблизительно одинаковы.

Конечным результатом любого исследования является его оценка на продуктивность. (табл. 3).

Таблица 3 — Урожайность овса, т/га

Дозы удобрений (фактор В)	Виды удобрений под предшественник (фактор А)					
	Диаммофос	Прибавка контролю, т/га	ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская»	Прибавка к контролю, т/га	ГОУ ООО «Строй Сад»	Прибавка к контролю, т/га
Без удобрений (Контроль)	2,65					
100кг/га	2,67	0,02	2,67	0,02	2,82	0,17
200кг/га	2,68	0,03	2,68	0,03	2,80	0,15
300кг/га	2,67	0,02	2,77	0,12	2,82	0,17
400кг/га	2,66	0,01	2,80	0,15	2,87	0,22
Среднее по дозам	2,67		2,73		2,83	
НСР _{част разл} – 0,150; НСР ₀₅ по Фактору А – 0,075; НСР ₀₅ по Фактору В – 0,075.						

По результатам исследования последствий различных доз диаммофоски не повлияли на урожайность овса. В среднем на этих вариантах урожайность составила 2,67 т/га по всем дозам внесения минеральных удобрений. Это, незначительно выше контроля на 0,75%.

Последствия от внесения ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская» было так же несущественным. Достоверная прибавка отмечается только на вариантах с внесением 300 кг/га и 400 кг/га и составляет 0,12 и 0,15 т/га.

Значительных показателей по урожайности овса наблюдаются от последствий ГОУ ООО «Строй Сад». Наибольшее значение наблюдается на варианте с внесением 400 кг/га и составляет 2,87 т/га, что на 7,67 % выше контрольного варианта.

Таким образом, доказано что в первый год последствие всех вариантов органических удобрений Достоверная прибавка получена при внесении под предшественник производителя ООО «Птицефабрика Акашевская» в дозе 300 и 400 кг/га, производителя ГОУ ООО «Строй Сад» на всех вариантах.

Список литературы

1. Чекмарев П.А. Воспроизводство плодородия – залог стабильного развития агропромышленного комплекса России // Плодородие, 2018, №1. С. 4-7.
2. Новоселов С.И. Влияние севооборота и удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почвы // Вестник Марийского государственного университета серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. Том 3 № 1, 2017. – С. 60-65.
3. Ефимова А.Ю., Замятин С.А., Максимова Р.Б., Максуткин С.А. Влияние различных видов удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения / Материалы международной научно-практической конференции. Выпуск XXI. Йошкар-Ола: Мар.гос.ун-т, 2019 – С. 92-94. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39250543>
4. Замятин С.А. Максимова Р.Б., Манишкин С.Г. Применение гранулированных органических удобрений на яровой пшенице. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения / Материалы международной научно-практической конференции. Выпуск XXII. Йошкар-Ола: Мар.гос.ун-т, 2020 – С. 20-24. Режим доступа: https://mosolov.marsu.ru/files/Modern_Agricultural_Technologies-2020.pdf
5. Новоселов С.И., Горохов С.А, Ивановов М.Н., Новоселова Е.С. Действие и последствие органических удобрений в севообороте // Агрехимия, 2013, № 8, С 30-37. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20868205>
6. Доспехов Б. А. Методы полевого опыта с основами статистической обработки. // Изд-е 5-е, дополненное и переработанное. – М.:Наука, 1985. 351 с.
7. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1985. 267 с.

УДК 631.854.2

Замятин С.А., Максимова Р.Б., Максуткин С.А.
Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ
Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Руэм
Манишкин С.Г.
Марийский институт переподготовки кадров агробизнеса, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА КАРТОФЕЛЬ – БЕЛОКОЧАННАЯ КАПУСТА

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по изучению влияния последствий применения гранулированных органических удобрений на основе куриного помета в звене севооборота картофеля – белокочанная капуста. В процессе работы установлено, что при последствии минерального удобрения диаммофоски в дозе 200 и 400 кг/га урожайность была на уровне контроля. С увеличением дозы до 600 и 800 кг/га прибавка составила 1,57 и 1,65 т/га, что на 3,03 и 3,18 % выше, чем на контрольном варианте. Урожайность на варианте с последствием внесением ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская» в дозе 800 кг/га составила 57,45 т/га. На варианте с последствием внесением ГОУ ООО «Строй Сад» в дозе 800 кг/га урожайность составила 59,50 т/га, что на 15,66% выше, по сравнению с контролем.

Ключевые слова: последствие внесения минеральных и гранулированных органических удобрений, белокочанная капуста, картофель, урожайность.

Органические удобрения играют важную роль в улучшении плодородия дерново-подзолистых почв и повышении продовольственных качеств сельскохозяйственных культур. Особенно остро проблема органического вещества стоит для почв Нечернозёмной зоны, которые от природы бедны им и

вследствие этого малопродуктивны. Поэтому без систематического применения любых удобрений трудно получать высокие урожаи [1].

Гранулированные органические удобрения, получаемые после переработки по специальным технологиям отходов птицеводства, представляют собой природный источник азота, фосфора, калия, микроэлементов, а также могут включать различные консорциумы высокоактивных штаммов бактерий и других форм микрофлоры в оптимальных соотношениях. Такой симбиоз обеспечивает накопление органики, улучшает фитосанитарные и агрофизические свойства почвы [2, 3].

Органические удобрения оказывают влияние на урожайность и качество получаемого урожая в течение 3-4 лет после их внесения, в отличие от минеральных удобрений, которые оказывают положительное влияние на растения только один год, реже два [5].

Основанием для наших исследований стало недостаточное количество данных о влиянии гранулированных удобрений на основе птичьего помета на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях Республики Марий Эл.

Цель исследований – установить влияние последствий органических и минеральных удобрений, внесенных под предшественники в разных дозах в 2019 году.

В задачи исследований входило изучение следующих вопросов:

1. Исследовать последствие органических и минеральных удобрений в разных дозах при возделывании белокочанной капусты.
2. Определить влияние последствий органических и минеральных удобрений в различных дозах на распространение и развитие болезней.
3. Изучить влияние последствий удобрений на рост и развитие белокочанной капусты.
4. Изучить последствие разных доз органических и минеральных удобрений на урожайность белокочанной капусты.

Достижение цели и решение поставленных задач осуществлялось путём постановки двухфакторного полевого опыта. Закладка полевого опыта и исследования проводились согласно методике полевого опыта по Доспехову Б.А. [4] и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6]. Почвенный покров опытного участка представлен дерново-подзолистой легкосуглинистой почвой. Результаты агрохимического обследования почвы представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Агрохимическая характеристика опытного участка

Показатели	Значение	Единицы измерения
Гумус	1,21	%
Сумма поглощенных оснований	25	мг-экв/100г почвы
pH _{сол.}	6,2	ед.
N _{общ.}	0,17	%
P ₂ O ₅	587	мг/кг почвы
K ₂ O	232	мг/кг почвы

Опыт заложен методом расщепленных делянок в четырехкратной повторности. Общая площадь делянки 30 м², учетная 26 м². Предшественник картофель.

Объект исследования – капуста белокочанная сорта Цитрон голландской селекций. Сорт среднепоздний.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений).
2. Последствия внесения минеральных удобрений диаммофоска (N₁₀P₂₀K₂₀) в дозе - 100 кг/га, 200 кг/га, 300 кг/га, 400 кг/га (в физическом весе).
3. Последствия внесения гранулированных органических удобрений производства ООО «Строй Сад»(N_{3,5}P₄K₄) в дозе - 200 кг/га, 400 кг/га, 600 кг/га, 800 кг/га (в физическом весе).
4. Последствия внесения гранулированных органических удобрений производства ООО Птицефабрика «Акашевская» (N₄P_{2,5}K_{2,5}) в дозе - 200 кг/га, 400 кг/га, 600 кг/га, 800 кг/га (в физическом весе).

Посадку рассады капусты проводили вручную 5 июня. За вегетацию растения опрыскивали инсектицидом Каратэ зеон в дозе 0,1 л/га против вредителей. Уборку капусты белокочанной провели в 14 октября.

Капуста хорошо отзывается на внесение минеральных и органических удобрений. Органические удобрения обеспечивают растения элементами питания по мере их минерализации. Исследования показали, что пролонгированное действие доз органических и минеральных удобрений, внесенных под предшественник, влияют на биометрические показатели капусты белокочанной (таблица 2).

Из анализа данных таблицы видно, что внесение удобрений не оказало влияние на такие показатели как диаметр кочана и количество листьев. Высота растений капусты на вариантах с внесе-

нием как минеральных, так и органических удобрений высота растений составила от 33 до 39 см. Максимальные её показатели отмечены на вариантах с внесением ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская» в дозе 200 и 800 кг/га – 39 см.

Таблица 2 — Биометрические показатели капусты белокочанной

Виды удобрений	Дозы удобрений	Показатели			
		Диаметр кочана, см	Высота, см	Диаметр розетки, см	Количество листьев, шт.
Без удобрений (контроль)	–	18	37	99	18
Диаммофоска	200кг/га	18	36	89	18
	400кг/га	18	34	95	17
	600кг/га	19	36	96	19
	800кг/га	19	32	98	19
ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская»	200кг/га	19	35	100	18
	400кг/га	20	39	101	19
	600кг/га	21	38	100	19
	800кг/га	22	39	100	20
ГОУ ООО «Строй Сад»	200кг/га	20	37	100	18
	400кг/га	21	38	104	18
	600кг/га	22	37	106	20
	800кг/га	23	35	108	21

Наиболее высокий показатель по диаметру розетки был получен на ГОУ ООО «Строй Сад» в дозе 800 кг/га - 108 см. Несколько меньше он был на вариантах с ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская» в дозе 400 кг/га – 101 см, и на варианте Диаммофоски 800 кг/га – 98 см.

Результаты наших исследований показали, что с увеличением дозы удобрений под предшественник показатели биометрических измерений кочанов капусты увеличиваются, но не значительно.

Одним из факторов увеличения урожайности является внесение минеральных и органических удобрений. Данные (табл. 3) показывают, что с увеличением доз минерального и органического удобрений под предшественник наблюдается увеличение урожайности.

Таблица 3 — Урожайность капусты белокочанной, т/га

Дозы удобрений (фактор В)	Виды удобрений под предшественник (фактор А)					
	Диаммофоска	Прибавка контролю, т/га	ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская»	Прибавка контролю, т/га	ГОУ ООО «Строй Сад»	Прибавка контролю, т/га
Без удобрений (контроль)	50,18					
200 кг/га	50,38	0,2	51,48	1,3	53,25	3,07
400 кг/га	50,43	0,25	53,03	2,85	55,83	5,65
600 кг/га	51,75	1,57	55,10	4,92	57,28	7,1
800 кг/га	51,83	1,65	57,45	7,27	59,50	9,32
Среднее	51,09		54,26		56,46	
НСР ₀₅ фактору А – 1,23; НСР ₀₅ фактору В – 1,23; НСР _{частных различий} – 2,45.						

При последствии минерального удобрения диаммофоски в дозе 200 и 400 кг/га урожайность была получена на 0,40 и 0,50 % больше, чем на контроле. С увеличением дозы до 600 и 800 кг/га прибавка составила 1,57 и 1,65 т/га, что на 3,03 и 3,18 % выше, чем на контрольном варианте. Наибольшее увеличение урожайности белокочанной капусты наблюдается на варианте с внесением 800 кг/га, где урожайность составила 51,83 т/га.

Следует отметить, что последствие ГОУ ООО «Птицефабрика Акашевская» в разных дозах положительно сказалась на продуктивности капусты. Прибавки урожая составили от 1,7 до 7,27 т/га. Наибольшая урожайность получена на варианте с внесением ГОУ в дозе 800 кг/га – 57,45 т/га.

Аналогичная тенденция наблюдается и при применении ГОУ ООО «Строй Сад». Наибольшее ее значение отмечается на варианте с внесением в дозе 800 кг/га – 59,50 т/га, что составляет 15,66% по сравнению с контролем.

В год исследования следует отметить, что наибольшие прибавки от последствие удобрений в дозах 600 и 800 получили все виды удобрений.

На варианте с естественным плодородием почвы при возделывании капусты белокочанной урожайность составила 50,18 т/га. Наибольшие урожаи капусты белокочанной получили при последствии ГОУ ООО «Строй Сад», где урожайность в среднем составила 56,46 т/га.

Таким образом, на основании результатов полученных при данном опыте можно сделать следующие выводы:

1. Гранулированные органические удобрения на основе куриного помета обладают пролонгированным действием.
2. Внесение минерального удобрения (диаммофоски), в различных дозах, под предшественик не обеспечило достоверной прибавки урожайности белокочанной капусты.
3. Применение гранулированных органических удобрений разных производителей существенным образом увеличило урожайность белокочанной капусты. Наибольшая урожайность была при применении ГОУ производителя ООО «Строй Сад».

Список литературы

1. Белюченко И.С. Органические и минеральные отходы производства как сырьевая основа сложных компостов. Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах / Материалы Междунар. научно-практической конф. / Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. - 2014. С. 41-47.
2. Апаева Н.Н., Манишкин С.Г., Прозоров С.Э. Эффективность применения гранулированных органических удобрений на основе птичьего помёта при возделывании яровой пшеницы // Приоритетные направления развития науки и образования: материалы X Междунар. научно-практической конф. (Чебоксары, 16 окт. 2016г.) / Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс» 2016. С. 80-82. ISSN2411-9652. doi: 10.2166/r-113937
3. Приходько А.В. Эффективность применения органических удобрений на основе птичьего помёта в короткоро- тационных севооборотах в условиях степного Крыма // Современные тенденции развития аграрного комплекса. 2016. С. 390-395.
4. Доспехов Б.А. Методы полевого опыта с основами статистической обработки. / изд-е 5-е, дополненное и переработанное. – М.: Наука, 1985. 351 с.
5. Теучеж А.А. Разработка технологического регламента при подготовке к использованию навоза крупного рого- го скота в качестве органического удобрения / материалы. V Междунар. научно-экологической конф. / КубГАУ. 2017. С. 782–788.
6. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1985. 267 с.

УДК 633.11

Золотарёва Р.И., Лапшин Ю.А., Максимов В.А.
Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ
Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Руэм

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И **ФОНОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние различных норм высева на урожай- ность зерна яровой тритикале в условиях Республики Марий Эл. Исследования проводились, с допу- щенным к использованию в Волго-Вятском регионе, сортом Доброе. В результате проведенных ис- следований установлено, что наибольшую урожайность зерна (5,5 т/га) ярового тритикале получили на фоне предпосевного внесения минерального питания в дозе $N_{60}P_{30}K_{30}$ с нормой высева 4 млн. шт. на 1 га. С увеличением нормы высева наблюдается уменьшение сбора зерновой продуктивности.

Ключевые слова: яровая тритикале, сорт, зерновая продуктивность, нормы высева, мине- ральные удобрения.

Яровая тритикале – новая зерновая культура, которая получает все большее распростране- ние в сельскохозяйственном производстве. Её справедливо считают культурой XXI века. Включенная в сельскохозяйственное использование Нечерноземной зоны менее четверти века назад, удачно до-

полняет набор культивируемых злаков. Она конкурирует по урожайности с другими яровыми зерновыми культурами на дерново-подзолистых и серых лесных почвах зоны, обеспечивая стабильные и высокие урожаи благодаря своей стрессоустойчивости, и способности произрастать в менее благоприятных почвенных условиях, чем яровые пшеница и ячмень [1]. За последние несколько лет значительно возрос интерес аграриев к пшенично-ржаному гибриду – тритикале, обладающим рядом выдающихся качеств и представляющий собой новый ботанический род.

Тритикале считается универсальной культурой, так как используется в хлебопечении, в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы, в кондитерской промышленности, а также для производства спирта и промышленного крахмала.

Среди перспективных направлений увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур, в частности яровой тритикале – внедрение в производство новых интенсивных сортов, обладающих высокой адаптивностью к условиям их выращивания.

В настоящее время не до конца изучены особенности минерального питания на новых для республики сортах ярового тритикале. В частности, нуждаются в уточнении и выявлении экономически оправданные уровни минерального удобрения.

Одним из эффективных приемов возделывания зерновых культур является регулирование нормы высева, с помощью которой формируют наилучшую площадь питания растений, снижают расход семян, затраты на посев; благодаря регулированию нормы высева также улучшается качество и урожайность зерна [2].

Объектом наших исследований являлся новый, перспективный сорт яровой тритикале Доброе, выведенный совместно селекционерами ФГБНУ Верхневолжский ФАНЦ и РУП Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию и районированный в Республике Марий Эл с 2020 года.

Целью наших исследований является сравнительное изучение влияния разных норм высева на создание стабилизационных агрофитоценозов на двух фонах минерального питания.

Схема стационарного двухфакторного опыта:

Фактор **A** – нормы высева: 1. норма 4 млн шт./га (контроль);

2. норма 5 млн шт./га;

3. норма 6 млн шт./га.

Фактор **B** – режим питания растений: 1. без удобрений (контроль).

2. $N_{60}P_{30}K_{30}$

3. $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (кущение)

Изучение проводилось в опыте на полях Марийского НИИСХ, высеваемых сеялкой СН-16, на делянках по 10 м². Расположение образцов систематизированное.

При проведении опыта изучаемые факторы были наложены друг на друга, повторность четырехкратная.

Почва опытного участка окультуренная дерново-среднеподзолистая, среднесуглинистая, содержащей в пахотном слое: гумуса (по Тюрину в модификации ЦИНАО) – 3,0%, сумму поглощенных оснований – 34 мг-экв/100 г почвы, рН_{сол.} – 6,6. Содержание доступного фосфора 788 мг/кг почвы, обменного калия 250 мг/кг почвы.

Наблюдения и оценку в опытах проводили в соответствии с методическими пособиями [3]. Опыты высевались в севообороте с использованием общепринятой технологии подготовки почвы и ухода за посевами. Посев проводили в оптимальный срок – 13 мая.

Минеральные удобрения вносились в качестве подкормок в два этапа: совмещались с предпосевной культивацией, прикорневая подкормка в дозе N_{30} проводилась в фазу кущения, согласно схеме опыта.

Программой проведения исследований в опыте предусматривается наблюдение за ростом и развитием растения ярового тритикале. Учёт урожая проводили в фазу полной спелости методом отбора пробного снопа с обмолотом на селекционной молотилке. Урожайные данные приводили к 100% чистоте и стандартной влажности. Агроклиматические условия 2020 года в периода роста и развития растений ярового тритикале отличались от среднемноголетних значений, именно за счёт значительного превышения количества выпавших осадков. Температурный режим воздуха в период вегетации, за исключением 3 декады июня (ниже нормы на 6.6°С) и 1 декады июля (выше на 3.8°С) был близок к средним многолетним значениям. Избыточное увлажнение в мае, первой декаде июня и в июле увеличили продолжительность прохождения межфазных периодов. В условиях избыточного увлажнения азотная подкормка в фазу кущения культуры в вариантах с ее применением спровоцировала появление «подгона», на колосьях которого в последствие проявилась *Claviceps Purpurea* (спорынья).

При оценке любого агротехнического приёма главным показателем является зерновая продуктивность. Разные нормы высева семян отразились на средних показателях урожайности (таблица).

По результатам наших исследований доказано, что на фоне предпосевного внесения минерального питания в дозе $N_{60}P_{30}K_{30}$ наиболее оптимальным по зерновой продуктивности показал себя вариант с нормой высева 4 млн. шт. всхожих семян на га с урожайностью зерна равной 5,5 т/га. Дальнейшее увеличение нормы высева отрицательно сказалось на зерновой продуктивности тритикале сорта Доброе. Незначительное уменьшение этого показателя до 5,2 т/га, отмечено на варианте 5 млн. шт. Достоверный недобор урожая зерна получили при посеве семян ярового тритикале с нормой 6 млн. всхожих семян на га. На этом варианте урожайность составила 4,5 т/га, что на 20% меньше контроля.

На всех вариантах нормы высева на фоне дробного внесения азотной подкормки N_{30} с совместным внесением $P_{30}K_{30} + N_{30}$ в фазу кущения – урожайность отрицательна.

Таблица – Урожайность зерна ярового тритикале в зависимости от норм высева, т/га. 2020 г.

Норма высева, млн. всхожих семян/га (фактор В)	Дозы и сроки внесения удобрений (фактор А)		
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (кущение)	среднее
4 (Контроль)	5,5	5,0	5,25
5	5,2	5,1	5,15
6	4,5	4,1	4,3
среднее	4,9	4,9	

HCP_{05} частных различий – 0,48т/га, HCP_{05} фактор А – 0,28 т/га HCP_{05} фактор В – 0,34т/га

В среднем, независимо от доз внесения минерального питания, наибольшая урожайность зерна (5,25 т/га) получена на варианте с нормой высева 4 млн. шт. на 1 га. При высева семян 5 млн. шт. на га величина этого показателя уменьшается до 5,15 т/г. Увеличение нормы высева до 6 млн. шт способствовала существенному недобору урожая зерна (HCP_{05} -0,48 т/га) и составляет 4,30 т/га . что на 18 % меньше контроля.

Таким образом, в условиях Республики Марий Эл наиболее эффективно возделывание ярового тритикале с нормой высева 4 млн.шт на 1 га на фоне предпосевного внесения минерального питания в дозе $N_{60}P_{30}K_{30}$.

Шарипов С.А., Гареев И.В. [4] констатируют, что «Себестоимость растениеводческой продукции находится в прямой зависимости от урожайности культуры. Чем ниже уровень себестоимости производства продукции, тем выше и показатели экономической эффективности и уровень рентабельности». По нашим расчетам, в опыте с уточнением оптимальной нормы высева тритикале на примере сорта Доброе, с целью создания стабильного высокопродуктивного агрофитоценоза, наибольшую зерновую продуктивность и уровень рентабельности (85%) отмечается в варианте с предпосевным внесением минерального питания $N_{60}P_{30}K_{30}$ с нормой высева 4 млн. всхожих семян на гектар.

Список литературы

1. Мережко, А.Ф. Экологическая селекция яровой тритикале для Центральных районов Нечерноземной зоны / А.Ф. Мережко, С.Е. Скатова, В.В. Васильев // Нива Урала. – 2010. – № 7. – С. 4-5.
2. Муратов, А. А. Влияние густоты посева на площадь листовой поверхности растений ярового тритикале / А. А. Муратов // Сборник научных статей по итогам работы международного научного форума «Наука и инновации – современные концепции» [(г. Москва, 9 августа 2019 г.)]. Том 2/ отв. ред. Д. Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2019. – С.97–100.
3. Доспехов Б. А. Методы полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Издание 5-е,
4. Шарипов С.А., Гареев И.В. Рынок и экономика производства зерна – Казань: Татарское кн. Изд-во, 1998. – 448с. дополненное и переработанное. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПЛОДАХ КАЛИНЫ

Аннотация. Изучена влажность и содержание органических кислот в плодах калины различных видов и сортов. Влажность сырья изменяется от 79 до 82 %. Количество органических кислот в плодах калины обыкновенной и калины Саржента было достоверно выше, чем в сортов. Наибольшее содержание органических кислот в плодах обнаружено в калине Саржента, по сравнению с калиной обыкновенной. Среди изученных сортов калины по содержанию органических кислот в плодах можно составить следующий ряд по убыванию: 'Жолобовская' > 'Соузга' > 'Зарница'.

Ключевые слова: калина, плоды, влажность, органические кислоты.

Растения рода калина (*Viburnum*) из семейства жимолостные (*Caprifoliaceae*) – одни из самых популярных лекарственных растений. Калина распространена в средней полосе европейской части России, на Среднем и Южном Урале, на юге Западной и Средней Сибири, на Кавказе. Разводят в парках и садах как декоративное, пищевое и лекарственное растение. Встречается в подлеске и по опушкам достаточно увлажненных лиственных и смешанных лесов, в зарослях кустарников, по оврагам, берегам рек, озер и окраинам болот [3, 4].

Фармакопейными видами являются калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.) и калина Саржента (*Viburnum sargentii* Koehne) - дикорастущие и культивируемые кустарники или небольшие деревья [3,4]. В качестве лекарственного растительного сырья у калины используют кору, плоды, цветки и листья. Плоды округлые, блестящие – костянки диаметром 5-12 мм, с малозаметным остатком столбика и чашелистиков и углублением на месте отрыва плодоножки, в мякоти имеется одна трудно отделимая плоская косточка сердцевидной формы. Цвет плодов варьирует от оранжево-красного до темно-красного, косточки светло-коричневого [2, 4]. Плоды калины содержат аскорбиновую, хлорогеновую, неохлорогеновую, кофейную, урсоловую, изовалериановую кислоты, каротиноиды, флавоноиды, антоцианы, сахара, витамин Р, дубильные и пектиновые вещества, аминокислоты, ситостерин, органические кислоты, богаты солями калия. В семенах обнаружено до 21 % жирного масла [4].

В официальной медицине плоды калины применяют как патогенное и противовоспалительное средство [4]. По результатам экспериментальных исследований плоды калины обладают кардиотоническим, седативным, антиоксидантным, антигипоксическим и гипотензивным действиями [4]. Плоды калины используют в качестве седативного и гипотензивного средства при гипертонической болезни, климактерических неврозах, при астенических состояниях. Используют как общеукрепляющее средство, стимулирующее работу сердца [1, 4].

Целью работы было изучение содержания органических кислот в плодах калины. Исследования проводили в 2020 году. В качестве объектов изучения были выбраны два вида: калина обыкновенная, калина Саржента и 3 сорта: 'Зарница', 'Жолобовская' и 'Соузга' из коллекции Ботанического сада-института Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл. Изученные сорта выведены в Научно-исследовательском институте садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (Алтайский край, г. Барнаул). Сорта 'Жолобовская' и 'Зарница' получены путем отбора среди сеянцев от свободного опыления калины обыкновенной, сорт 'Соузга' – калины обыкновенной и калины Саржента.

Для определения влажности сырья использовали весовой метод, согласно ОФС.1.5.3.0007.15 Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных препаратов [2]. Содержание органических кислот в пересчете на яблочную кислоту в плодах калины определяли титриметрическим методом по фармакопейной статье ФС.2.5.0076.18 [2]. Экспериментальные данные, полученные в результате проведенных исследований, обработаны с помощью программы «Statistica 6.0». Достоверность различий оценивали по распределению Стьюдента на доверительном уровне 95 %.

На рисунке 1 представлена влажность плодов калины. В соответствии с требованиями общей фармакопейной статьи «Определение влажности в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах» содержание влажности в сырье должно быть не менее 79 % и не более 89 %. Содержание влаги в изученных видах и сортах калины находится в допустимых пределах. Однако количество воды в свежих плодах калины обыкновенной и калины Саржента несколько больше, по сравнению с сортами.

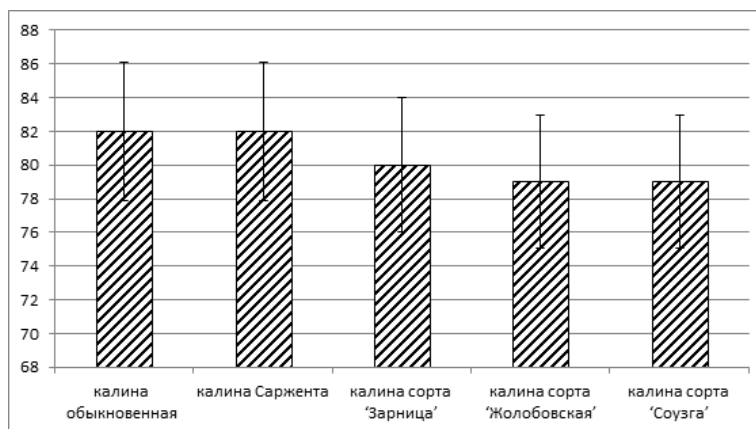


Рисунок 1 – Влажность плодов, %

Органические кислоты наряду с углеводами и белками одни из самых распространенных веществ в растениях. В некоторых видах растений их общее содержание превосходит количество белков и углеводов. Особый интерес представляют органические кислоты, которые являются биологически активными веществами: аскорбиновая кислота (витамин С), фолиевая и пантотеновая кислоты (витамины группы В), никотиновая кислота (витамин РР); природные ростовые вещества (ауксины, гетероауксины и гиббереллиновая кислота). Органические кислоты в организме человека активно участвуют в обмене веществ, активизируют деятельность слюнных желез, выделение желчи, панкреатического сока, обладают бактерицидным действием [5].

Содержание органических кислот в пересчете на яблочную кислоту представлено на рисунке 2. Согласно фармакопейной статье этот показатель должен быть не менее 6 %. Наибольшее содержание органических кислот выявлено в плодах *Viburnum sargentii* и *Viburnum opulus*, что составляет 21,8 и 16,8 %, соответственно. Наименьшее количество обнаружено в сортах калины 'Жолобовская' (15,2 %), 'Союзга' (14,1 %) и 'Зарница' (12,3 %). Следовательно, в плодах видовых калин содержится больше органических кислот, чем в сортах.

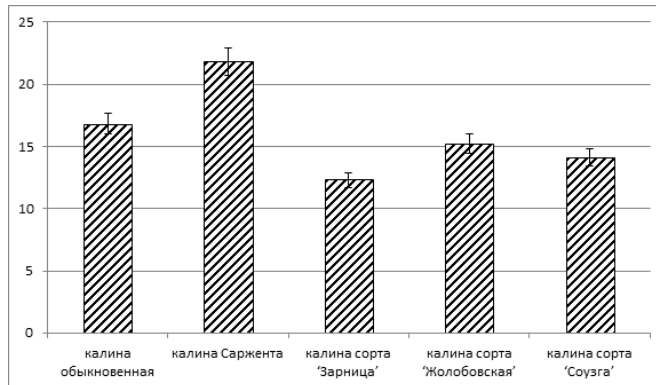


Рисунок 2 – Содержание органических кислот в пересчете на яблочную кислоту, %

Сравнивая два вида калины между собой можно заключить, что содержание органических кислот в плодах *Viburnum sargentii* в 1,3 раза больше, по сравнению с плодами *Viburnum opulus*. Среди изученных нами сортов данный показатель выше у калины сорта 'Жолобовская', далее идет сорт 'Союзга', в плодах которого содержание органических кислот в 1,1 раза меньше, чем в плодах сорта 'Жолобовская'. Самое низкое содержание органических кислот из анализируемых образцов было выявлено в плодах калины сорта 'Зарница', что меньше содержания органических кислот в 1,2 раза, по сравнению с сортом 'Жолобовская' и в 1,1 раза, чем в плодах сорта 'Союзга'.

При сравнении содержания органических кислот в *Viburnum sargentii* с сортами, можно увидеть, что в плодах данного вида количество органических кислот в пересчете на яблочную кислоту выше, чем в сортах 'Жолобовская', 'Союзга' и 'Зарница' в 1,4, 1,5 и 1,8 раза соответственно.

Таким образом, изученные виды содержат в плодах больше органических кислот, чем сорта. В плодах калины Саржента обнаружено наибольшее количество органических кислот. По содержанию органических кислот в плодах изученных сортов калины можно выстроить следующий ряд по убыванию: 'Жолобовская' > 'Союзга' > 'Зарница'.

Список литературы

1. Атлас лекарственных растений СССР / Под ред. акад. Н.В. Цицина. – М.: Медицинская литература, 1962. – 704 с.
2. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV издание. – Москва, 2018 // Федеральная электронная медицинская библиотека / Министерство здравоохранения Российской Федерации : официальный сайт. – URL: www.femb.ru.
3. Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т.4: Семейства *Caryophyllaceae* – *Lobeliaceae* / Под. ред. Л. Беленовский, Е. Лесиовский. – СПб; М., 2009. – 630 с.
4. Самылина, И.А. Фармакогнозия / И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 976 с.
5. Солдатенков, С.В. Биохимия органических кислот растений / С.В. Солдатенков. – Изд-во Ленинградского университета, 1971. – 143 с.

УДК 633.11"321":631.8

Ильина С.В.

**Чувашский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ
Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Опытный**

СТИМУЛЯТОРЫ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

Аннотация. Приведены экспериментальные данные по оценке влияния микроудобрений и стимуляторов роста на повышение урожайности яровой пшеницы сорта Московская 35. По результатам установлено, что использование стимуляторов роста в условиях 2020 года при возделывании яровой мягкой пшеницы в почвенно-климатических условиях Волго-Вятского региона при подготовке семян, в фазу кущения и перед наступлением фазы колошения способствует увеличению числа колосьев на единицу площади, массы 1000 зерен и озерненности колоса, что в результате повышает хозяйственную урожайность на 5,67 ц/на и качество зерна пшеницы.

Ключевые слова: яровая пшеница, стимуляторы роста, микроудобрения, урожайность

На сегодняшний день перед аграриями при возделывании зерновых культур стоит задача не только получение стабильной продуктивности зерна, но и повышение его качества. Зерновые культуры характеризуются растянутым периодом поглощения питательных веществ и требуют обеспечения доступных элементов питания на протяжении всего вегетационного периода. Длительное и сбалансированное поступление питательных элементов в растения, способствующее максимальному накоплению белка, могут обеспечить агротехнические мероприятия и системы питания, учитывающие оптимальные сроки и способы внесения минеральных удобрений [1, 2, 3]. Среди всего комплекса факторов увеличения производства высококачественного зерна важное место занимают регуляторы роста растений. Исследованиями многих авторов установлено, что комплексные удобрения, регуляторы роста, включающие в себя комплекс макро- и микроэлементов, оказывают положительное влияние на урожайность и качество получаемой продукции. Они легко вписываются в технологию возделывания культуры.

Применение стимуляторов роста за последние 20-30 лет получило широкое распространение в мировом сельском хозяйстве. Эффективность данных препаратов зависит от своевременности всех агротехнических мероприятий, включая точное соблюдение сроков, норм расхода и технологий их применения [4]. Для получения высоких и стабильных по годам урожаев яровой пшеницы первоочередное значение имеет правильно разработанная и организованная технология возделывания культуры. Использование современных стимуляторов роста и микроудобрений, позволяет за счет усовершенствования одного из приемов технологии возделывания добиться увеличения урожая зерна и повышения его качественных показателей, повышению устойчивости сельскохозяйственных растений к абиотическим стрессам [5, 6]. Таким образом, применение данных препаратов в технологиях возделывания способствует более полной реализации ресурсного потенциала современных сортов пшеницы [7].

Цель исследований – оценить влияние стимуляторов роста на урожайность яровой мягкой пшеницы Московская 35 в производственных условиях.

Методика и условия проведения опыта. В производственном полевом эксперименте, проводившемся на базе Чувашского НИИСХ, в качестве фона – основного удобрения в предпосевную культивацию использовалось азотно-фосфорно-калийное NPK 15:15:15 в дозе 110 кг/га. Почвенные условия: почва – серая лесная, мех. состав – среднесуглинистый, содержание гумуса – 5,8 %, фосфора – 273 мг/кг, калия – 111 мг/кг, кислотность, рН (КСИ) – 5,5.

Предшественник – ячмень. Основную обработку почвы провели в 20 сентября 2019 года агрегатом КОС-3,0. Предпосевная обработка проводилась весной агрегатом Паук-6 на глубину 6-8 см. Пшеница сорта Московская 35 высевалась 7 мая репродукцией с/элиты сеялкой СЗ-3,6 на глубину 4-5 см с прикатыванием. Норма высева 5,5 млн. семян на гектар. Все исследования и наблюдения проведены согласно принятым методикам [8. 9].

Первый вариант – контроль без применения стимуляторов, но при полной схеме защиты растений. Во втором варианте фон был идентичен первому варианту, но с препаратов:

1. Обработка семян – Культимар + Кора РК (0,5+0,5 л/т);
2. 1-я вегетационная обработка (кущение) – Fitofort Plus + Aqva-Silk-705 (0,5+0,2 л/га);
3. 2-я вегетационная обработка (начало колошения) – Кора N (1,5 л/га).

Первая листовая подкормка в фазу кущения была направлена на развитие корневой системы растений пшеницы, увеличение числа продуктивных стеблей и большую озёрность колосьев. Вторая листовая подкормка яровой пшеницы в период налива зерна направлена на качество получаемой продукции – накопление в зерне белка и клейковины.

Культимар – биостимулятор, производимое из экстракта морских водорослей, содержит макро- и микроэлементы (Mg, S и B), аминокислоты, витамины А, В, С, Е в сбалансированном составе, свободные аминокислоты, важные эндогенные гормоны, относящиеся к классу цитокининов, которые активизируют клеточные деления, стимулируют прорастание семян, задерживают процессы старения растительных тканей, продлевая срок жизни листьев. Это удобрение применяется для повышения полевой всхожести и энергии прорастания семян, увеличения сопротивляемости растений к болезням и неблагоприятным погодным условиям, стимулирует развитие боковых и дополнительных корней, способствуя тем самым развитию всей корневой системы растения.

Кора РК, N – комплексное удобрение, которое восполняет недостаток фосфора, калия и азота на разных стадиях развития растений. Благодаря тому, что макроэлементы находятся в ионной форме, они быстро проникают в клетки растения и включаются в процессы роста, обеспечивая повышенные урожайности.

Фитофорт плюс – жидкий источник фосфорно-калийного питания, обладающий высокими иммунопротекторными свойствами, применяемый для устранения признаков дефицита питания и повышения защитных свойств растения в неблагоприятных условиях окружающей среды. Он обладает свойствами пролонгировать действие совместно применяемого фунгицида, позволяя предотвратить развитие резистентности патогенов, вызывающих поражение листьев, стеблей или корней. Имеет высокие иммунопротекторные свойства против ряда эндопаразитических грибов, включая фитотрофы, и корневые гнили. Препарат обеспечивает полноценное усвоение фосфора и калия в условиях пониженных температур окружающей среды и тем самым оказывает существенное влияние на закладку репродуктивных органов и их развитие.

Aqva-silk-705 - профессиональный активатор равномерного поверхностного натяжения и высокоточный проводник питательных и действующих веществ всех агрохимикатов.

В условиях Чувашской Республики лимитирующим фактором урожая культур является количество влаги в почве. Агрометеорологические условия 2020 года: за вегетационный период май-сентябрь в 2020 г. ГТК составил 1,3, сумма активных температур = 2230,6 °С, сумма осадков = 352,2 мм.

Результаты исследования. При возделывании яровой мягкой пшеницы урожайность зерна как биологическая, так и хозяйственная возросла в данном опыте по сравнению с контролем на 14,7 и 5,67 ц/га соответственно (табл. 1). То есть наблюдается прямая взаимосвязь между применением препаратов стимуляторов и увеличением урожайности.

Таблица 1 – Урожайность яровой мягкой пшеницы

№ пп	Урожайность, ц/га		+/- к контролю	
	биол-кая	хоз-ная	биол-ая/хоз-ая, ц/га	биол-ая/хоз-ая %
Контроль	30,10	21,72	-	-
Вариант с обработкой	44,80	27,39	14,7 / 5,67	48,8 / 26,1

В результате включение в технологический прием применение стимуляторов роста при возделывании яровой мягкой пшеницы Московская 35 позволило получить лучшие результаты по структуре растения яровой пшеницы (табл. 2). Несмотря на то, что в варианте с обработками препаратами общее количество стеблей на 1 квадратном метре было меньше на 14 штук и количество продуктивных увеличилось на 22 штуки. Так же в каждом колосе зёрен в среднем было на 5,23 штук больше, что отразилось на длине колоса, он увеличился на 1 см. При этом, масса зёрен в колосе увеличилась на 0,31 г, а масса 1000 шт. семян стала больше на 5,45 г.

Таблица 2 – Структура урожайности яровой мягкой пшеницы

№ пп	Кол-во стеблей, шт.	Кол-во прод-ных стеблей, шт.	Высота растения, см.	Длина колоса, см	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерен в колосе, г	М 1000 зерен, г
Контроль	465	401	72,30	6,60	17,20	0,75	33,88
Вариант с обработкой	451	423	78,97	7,63	22,43	1,06	39,33

Сбалансированное минеральное питание оказало существенное влияние не только на количественные показатели урожая зерна, но и обеспечило положительный эффект на его качественные характеристики. Так содержание клейковины увеличилось до 14 % относительно контрольного варианта это составило 4 %, а ИДК до 73, тогда как в контрольном варианте этот показатель составил 68.

Заключение. Установлено, использование стимуляторов роста в условиях 2020 года при возделывании яровой мягкой пшеницы в почвенно-климатических условиях Волго-Вятского региона при подготовке семян, в фазу кушения и перед наступлением фазы колошения способствует увеличению числа колосьев на единицу площади, массы 1000 зерен и озерненности колоса, что в результате повышает хозяйственную урожайность на 5,67 ц/г и качество зерна пшеницы.

Список литературы

1. Ivanova I., Ilina S., Dementiev D. Influence of microbiological preparations on spring wheat yield //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – Т. 548. – №. 5. – С. 052001.
2. Иванова И. Ю. Эффективность хелатных удобрений на темно-серых лесных почвах Чувашии //Картофель и овощи. – 2012. – №. 1. – С. 17-17.
3. Михайлова Н. Н., Никифорова И. И. Гербициды на посевах сои //Современное состояние и перспективы исследований сои. – 2020. – С. 97-106.
4. Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. 2014. №6. С. 16 – 20.
5. Амиров М.Ф. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на урожайность и качество зерна яровой твердой пшеницы // Вестник Казанского ГАУ. 2012. №2. С. 85 – 87.
6. Будыкина Н.П., Алексеева Т.Ф., Хилков Н.И. Оценка биопотенциала новых регуляторов роста растений // Агрехимический вестник. 2007. №6. С. 24 – 26.
7. Гулянов Ю.А. Влияние регуляторов роста растений на реализацию ресурсного потенциала агроценозов озимой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья // Вестник ОГУ. 2007. №3. С. 150 – 154.
8. Иванова И.Ю. Применение жидкого биоорганического удобрения на посевах яровой пшеницы // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XVI Междунар. науч.- практ. конф., посвящ. 90-летию становления и развития аграрной науки в Респ. Мордовия и памяти проф. С. А. Лапшина, Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2020. С. 222-227.
9. Антонов В. Г., Дементьев Д. А. Эффективность комплексной защиты озимой пшеницы новыми препаратами АО фирмы «Август» //Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – №. 3 (31).

УДК 635.64

Кудряшова Л.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЫРАЩИВАНИЕ СОРТОВ ФИЗАЛИСА ОВОЩНОГО В РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ

Аннотация. Физалис овощной – новая овощная культура, однако в России не получила широкого распространения. В статье приводятся данные по выращиванию четырех сортов физалиса овощного в условиях Республики Марий Эл. Сорта Джемовый и Лакомка показали высокую урожайность.

Ключевые слова: физалис, сорта, выращивание

Род физалис включает около 90 видов. Он распространен по всему миру. Культурные сорта физалиса со съедобными плодами принадлежат к двум группам – южноамериканской и мексиканской [5]. Южноамериканская группа физалисов (земляничный) имеет мелкие сладкие ароматные плоды. Наиболее известный вид *Physalis pubescens* [3]. К мексиканской группе относятся виды с более круп-

ными, но менее сладкими плодами. В Мексике физалис является одной из основных сельскохозяйственных культур.

В Россию физалис завезен из Мексики и Гватемалы в 1926 году экспедицией С.М. Букасова. В настоящее время его выращивают в основном на приусадебных и дачных участках.[4].

На лечебные свойства плодов физалиса указывал Ибн Сина. Свежие плоды он рекомендовал употреблять при воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей, бронхиальной астме, желтухе, при лечении язв, заболеваниях мочевыводящих путей. Можно готовить из плодов мазь для наружного применения как обезболивающее и ранозаживляющее средство [1,2].

Современная медицина рекомендует использовать его как поливитаминное и диетическое свойство. Созревшие плоды пригодны для консервирования, приготовления соусов, варенья, цукатов, маринадов, солений.

Рынок семян предлагает несколько сортов физалиса овощного, поэтому нами было проведено конкурсное испытание четырех сортов овощного физалиса - Джемовый, Золотая россыпь, Лакомка, Сюрприз.

Сорт Джемовый. От полных всходов до начала плодоношения 110-115 дней. Сорт достаточно холодостойкий. Растение высотой до 60 см, теневыносливое. Плоды крупные массой 30-40 г. Плоды желто-зеленой окраски, упругие, сочные, с ярким кисло-сладким вкусом.

Сорт Золотая россыпь – раннеспелый. Вызревание плодов наступает на 92-99 день после полных всходов. Растение высотой 30-35 см. Плод шаровидный, гладкий, слегка ребристый, масса плода – 3-5 г. Выращивают в открытом грунте в рассадной культуре.[2]

Сорт Лакомка – раннеспелый, от массовых всходов до созревания 90-95 суток. Высота главного стебля 70-75 см. Прекрасные вкусовые качества обеспечиваются высоким содержанием, сахаров, витамина С, пектина. Рекомендуются как для свежего потребления, так и переработки.

Сорт Сюрприз – невысокое однолетнее скороспелое, неприхотливое растение. От всходов до созревания 120 дней. Хорошо переносит перегревы, является самоопылителем. Вкус и запах близки к ананасу. В пищу используется в свежем виде, а также для приготовления варенья и т.п.

Оценку по основным хозяйственно ценным признакам проводили согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». В течение вегетации проводили фенологические наблюдения: появление всходов, начало и массовое цветение, созревание плодов: дата первого, следующего и последнего сбора. Измеряли высоту 10 растений в ходе выращивания рассады и далее в открытом грунте. Учет урожая проводили по мере созревания плодов взвешиванием собранных плодов с делянки. Абсолютно сухое вещество определяли методом высушивания, а сахара на рефрактометре.

Сроки посева, посадки и агротехника были общепринятые для пасленовых культур в республике.

На 6-7 день взошли семена сорта Золотая россыпь и Сюрприз – 2-3 апреля.

Массовые всходы наблюдались на 7-9 день после посева семян – 3-5 апреля.

По мере роста всходов у физалиса измеряли высоту растений.

Как видно из рисунка 1, наиболее мощным ростом выделился сорт Джемовый, высота которого к 15 апреля составила в среднем 19,5 см, тогда как у сорта Золотая россыпь всего лишь 5,5 см. Сорта Лакомка и Сюрприз имели одинаковую среднюю высоту растений – 9,5 см.

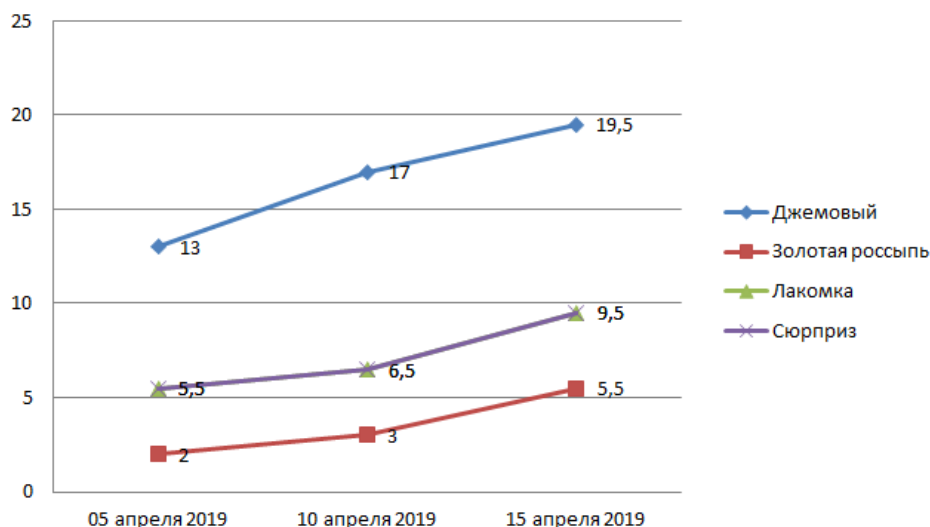


Рисунок 1 –Высота рассады сортов физалиса овощного, см

Как видно из рисунка 2, высота растений изучаемых сортов была практически одинаковой и составила 82-85 см, кроме сорта Лакомка, высота которого в августе была 76 см.

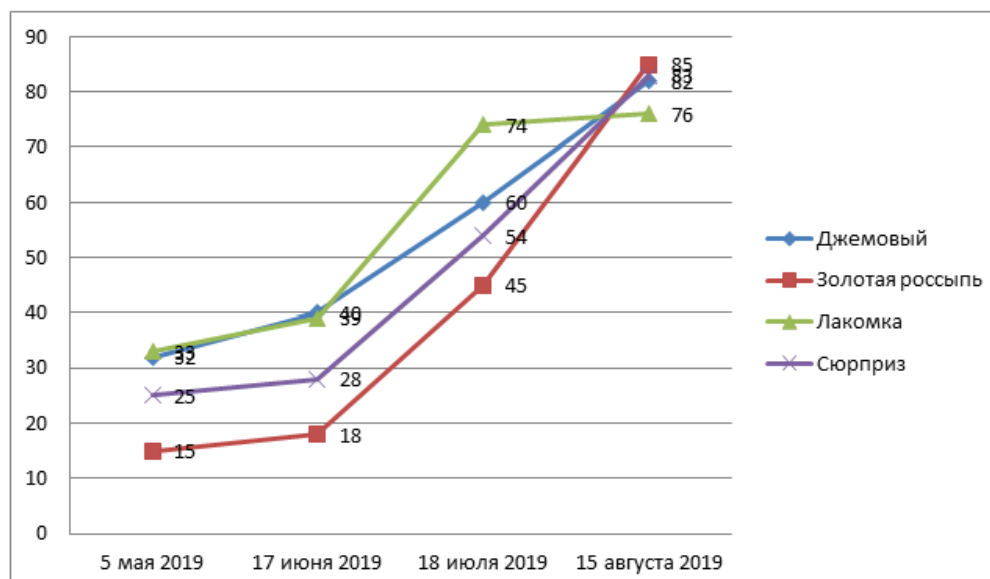


Рисунок 2 – Динамика роста растений сортов физалиса овощного, см

Физалис имеет растянутый период уборки урожая. Плоды созревают неодновременно, вплоть до осенних заморозков. Созревание плодов начинается с нижних ярусов растений, чем выше расположены плоды, тем они моложе и позже вызревают. При уборке урожая физалиса никаких агротехнических мероприятий не проводилось, так как подсчет плодов физалиса и сортирование спелых и здоровых плодов от больных и поврежденных – все это производилось вручную.

Как видно из рисунка 3, общая урожайность с делянки у сорта Джемовый составила 14,65 кг, 19 сентября было собрано 7,1 кг плодов, а у сорта Лакомка общая урожайность с делянки 10,65 кг, а наибольшее количество плодов 5,5 кг с делянки собрано 29 августа.

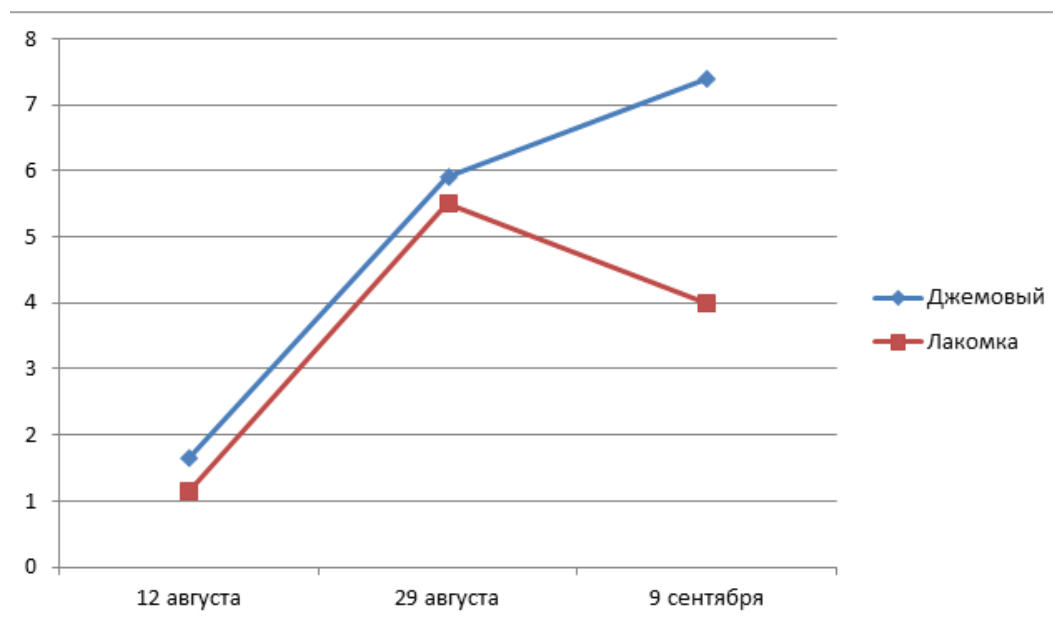


Рисунок 3 – Динамика поступления плодов физалиса, кг с делянки

На сортах Золотая россыпь и Сюрприз плоды завязались, но не достигли технической спелости. Оба сорта относятся к виду земляничного физалиса с более длинным вегетационным периодом. Учет урожая провести не удалось.

По содержанию сухого вещества (9,8%) и сахаров (6,25%) в плодах физалиса следует отметить сорт Джемовый. У сорта Лакомка содержание сухого вещества было ниже на 2,4% и составило 7,4%, а сахаров 6,05%.

Таблица – Урожайность и биохимический состав плодов физалиса, кг с делянки

Сорта	Урожайность , т/га	Сухое вещество, %	Сахара, %
Джемовый	46,3	9,8	6,25
Лакомка	31,7	7,4	6,05

Таким образом, в Республике Марий Эл можно успешно выращивать и получать высокий урожай физалиса мексиканского сортов Джемовый и Лакомка.

Сорта физалиса земляничного Золотая россыпь и Сюрприз имеют длинный вегетационный период, плоды не успевают дозреть.

Список литературы

1. Антошкина М.С. Межсортовые различия в накоплении биологически активных веществ плодами физалиса / М.С. Антошкина, М.Р. Енгальчев, О.В. Кошелева // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2017. №S12. – С.102-105.
2. Кондратьев И.Ю. Новый сорт физалиса овощного Лакомка / И.Ю. Кондратьев, М.Р. Енгальчев // Овощи России. – 2013. - № 3 - С .64-65.
3. Мамедов М.И. Морфологические особенности и биохимический состав ягод физалиса пушистого (*Physalis pubescens* L.) в умеренном климате/ М.И. Мамедов, М.Р. Енгальчев // Овощи России. – 2017. - №2. С.76-80.
4. Мамедов М.И. Морфологические и репродуктивные особенности растений *Physalis* spp. в условиях умеренного климата / М.И. Мамедов, М.Р. Енгальчев // Овощи России. – 2017. - №5. – С.14 – 17.
5. Физалис // Химия и жизнь: [Сайт]. – URL: <https://hij.ru/read/issues/2015/september/5604/> (дата обращения 9.03.2021).

УДК 631.811.98

*Кузьминых А.Н., Рослякова А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Представлены результаты исследований по изучению влияния стимуляторов роста Эпин, Циркон и Иммуноцитифит на урожайность и качество зерна яровой пшеницы. Установлено, что использование стимуляторов роста в технологии возделывания яровой пшеницы является одним из способов повышения ее урожайности и качества зерна. Более эффективным было применение препарата Циркон, обеспечившего урожайность яровой пшеницы в 2,44 т/га с содержанием в зерне сырого белка 12,3 %, клейковины – 26,5 % первой группы качества и стекловидностью 64,5 %.

Ключевые слова: яровая пшеница, стимулятор роста, Эпин, Циркон, Иммуноцитифит, урожайность, качество зерна.

Введение. Производство зерна, увеличение и улучшение его качества являются главной задачей земледельцев, а для России с ее вековыми традициями оно имеет особое значение. Среди зерновых культур в стране, как по посевным площадям, так и валовым сборам продукции, лидирующую позицию занимает яровая пшеница. В настоящее время в России, в связи с уменьшением объемов производства продовольственного зерна в основных районах ее возделывания, в Нечерноземной зоне ставится задача обеспечения потребности в зерне пшеницы за счет собственных ресурсов. Поэтому практически во всех регионах Нечерноземья расширяются площади посевов яровой пшеницы. В Республике Марий Эл в общей структуре посевных площадей зерновых культур яровая пшеница имеет значительный удельный вес. В 2020 году площади посевов под этой культурой составили 43,7 тыс. га, при средней урожайности 17,5-18,5 ц/га [3].

Яровая пшеница имеет исключительно продовольственное значение. Из зерна ее получают муку, используемую в хлебопечении и кондитерской промышленности, готовят группы, вермишель и макароны, перерабатывают на спирт, крахмал, декстрин и т.д. Отходы мукомольного и крупяного производств (отруби) используются сельскохозяйственным животным в качестве концентрированного корма.

Нечерноземная зона страны характеризуется бедными по природе, главным образом дерново-подзолистыми, почвами и недостатком солнечной энергии, что сильно ограничивает получение хороших,

стабильных по годам урожаев с высоким качеством, пригодного для продовольственных целей, зерна яровой пшеницы. С переходом агропромышленного сектора нашей страны с плановой на рыночную форму хозяйствования, в связи с дороговизной, постоянным ростом стоимости и нестабильностью цен на энергоносители, удобрения и средства защиты растений, наблюдается вынужденное упрощение агротехнологий и, в целом, ухудшение культуры земледелия. Однако производство сельскохозяйственной продукции высокого качества и в достаточном количестве в наше время все же невозможно без применения химических средств, используемых при возделывании сельскохозяйственных культур. Одним из наиболее перспективных направлений современных агротехнологий должно стать широкое использование биологических препаратов и стимуляторов роста растений [2, 5].

Материал и методы исследований. С целью изучения влияния стимуляторов на рост и развитие, урожайность и качество зерна яровой пшеницы нами в 2020 году проводились исследования. Полевые опыты были заложены в звене севооборота на опытном поле Марийского государственного университета по следующей схеме:

1. Вода (контроль);
2. Эпин;
3. Циркон;
4. Иммуноцитифит.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Содержание щелочно-гидролизуемого азота составило 70, подвижного фосфора – 211 и обменного калия – 141 мг/кг почвы. Повторность опыта шестикратная. Расположение повторностей ярусное, делянок в них – систематическое. Общая площадь делянки 2,25, учетной – 1,44 м². Технология возделывания яровой пшеницы сорта Лада была общепринятой для зоны. Предшественник – озимая рожь. Яровую пшеницу высевали с нормой 6,0 млн. шт. на гектар. Обработку посевов яровой пшеницы стимуляторами роста проводили в фазу кущения. Расход препаратов составил: Эпина – 50 мл/га, Циркона – 50 мл/га, Иммуноцитифита – 60 г/га, а рабочей жидкости – 300 л/га. Наблюдения, учеты и анализы вели по соответствующим общепринятым методикам.

Результаты исследований. По данным многих исследователей стимуляторы роста, повышая устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды, способствуя более полно использовать агроклиматические ресурсы региона и биологический потенциал сорта, повышают урожайность культур [1, 4, 5]. Что и подтверждено нашими опытами. Результаты исследований показали, что обработка посевов яровой пшеницы стимуляторами роста Эпин, Циркон и Иммуноцитифит обеспечила прибавку урожайности зерна в зависимости от варианта на 0,06-0,24 т/га (табл.1).

Таблица 1 – Урожайность зерна яровой пшеницы

Вариант	Урожайность, т/га	+/- к контролю, т/га
Вода (контроль)	2,20	–
Эпин	2,36	+0,16
Циркон	2,44	+0,24
Иммуноцитифит	2,26	+0,06
НСР ₀₅	0,15	

При этом достоверная прибавка урожайности была при применении Эпина и Циркона. Максимальная же урожайность зерна яровой пшеницы получена при обработке посевов стимулятором роста Циркон – 2,44 т/га, что было на 3,4-10,9 % выше продуктивности остальных вариантов. Использование в агротехнологии яровой пшеницы Эпина обеспечило несколько меньшую урожайность – 2,36 т/га. Эффект от применения Иммуноцитифита был не существенным.

Структура урожая культуры объясняет получение того или иного его уровня. Анализ структуры урожая яровой пшеницы показал, что более высокая урожайность зерна культуры, возделываемой с обработкой посевов Цирконом, обусловлена такими элементами как количеством продуктивных стеблей на единице посевной площади – 256,3 шт./м² и количеством зерен в одном колосе – 36,1 шт. (табл. 2). На остальных вариантах показатели структуры были несколько ниже.

Таблица 2 – Структура урожая яровой пшеницы

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
Вода (контроль)	252,3	1,6	8,3	32,6	35,25
Эпин	249,0	1,6	8,6	34,5	35,87

Циркон	256,3	1,6	8,3	36,1	35,25
Иммуноцитифит	254,6	1,6	8,6	32,6	35,42

Использование стимуляторов роста в агротехнологиях может стать одним из способов для более полной реализации генетического потенциала сортов сельскохозяйственных культур. Исследования показали, что обработка посевов яровой пшеницы стимуляторами роста способствует улучшению качества зерна. Так, содержание белка в зерне пшеницы в зависимости от варианта составило от 10,5 до 12,3 %, сырой клейковины – 24,1-26,5 %, а стекловидность зерна – 55,3-64,5 % (табл. 3). При этом более эффективным было применение Циркона. Обработка посевов яровой пшеницы данным препаратом обеспечила получение зерна яровой пшеницы с содержанием сырого белка 12,3 %, клейковины – 26,5 % первой группы качества и со стекловидностью 64,5 %.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества зерна яровой пшеницы

Вариант	Содержание, %				Клейковина сырая		Стековидность, %
	азот	фосфор	калий	белок	содержание, %	группа качества	
Вода (контроль)	2,06	1,22	0,46	11,7	25,1	I	57,1
Эпин	2,06	1,22	0,46	11,7	24,1	I	55,3
Циркон	2,17	1,25	0,47	12,3	26,5	I	64,5
Иммуноцитифит	1,84	1,17	0,45	10,5	25,5	I	62,6

Заключение. Результаты проведенных исследований показали, что использование стимуляторов роста в технологии возделывания яровой пшеницы является одним из способов повышения ее урожайности и качества зерна. Более эффективным было применение препарата Циркон, обеспечившего урожайность яровой пшеницы в 2,44 т/га с содержанием в зерне сырого белка 12,3 %, клейковины – 26,5 % первой группы качества и стекловидностью 64,5 %.

Список литературы

1. Карлова И.В. Формирование поливидового агрофитоценоза многолетних трав при применении стимуляторов роста / И.В. Карлова, В.Г. Васин, А.В. Васин // Известия Самарской ГСХА. – 2019. – № 1. – С. 3-10. DOI 10.12737/27819/;
2. Кузьминых А.Н., Пашкова Г.И. Урожайность и качество зерна озимой ржи в зависимости от применения стимуляторов роста // Вестник Марийского государственного университета. – 2016. – № 1. – С. 26-29. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26125257> (дата обращения 10.03.2021);
3. Сельскохозяйственный портал [Электронный ресурс]. URL: https://xn--80ajgpcpbhks4a4g.xn--p1ai/analiz-posevnyh-ploshhadej/?region_id=2236&area=6 (дата обращения 10.03.2021);
4. Снигирева О.М. Влияние регуляторов роста Эмистим Р и Альбит на элементы структуры урожая, продуктивность и качество семян яровой пшеницы сорта Баженка / О.М. Снигирева, Ю.Е. Ведерников // Известия Самарской ГСХА. – 2019. – № 3. – С. 22-29. DOI 10.12737/29836/;
5. Kuzminykh A.N., Pashkova G.I., Novoselov S.I. Influence of processing of crops of a winter rye by growth factors on crop productivity and grain quality. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Volume. 421 (2). 22070. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42632625> (дата обращения 10.03.2021).

УДК 633.16+631.5

*Кузьминых А.Н., Шевелева А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

УРОЖАЙНОСТЬ И ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ

Аннотация. Изучено влияние способов предпосевной обработки почвы на засоренность посевов и урожайность ярового ячменя. Установлено, что применение сплошной культивации в системе предпосевной обработки почвы под яровой ячмень снижает засоренность посевов на 21,5-75,0 % и способствует получению более высокой урожайности зерна – 2,56-2,61 т/га, что выше продуктивности остальных вариантов на 10,2-16,1%.

Ключевые слова: яровой ячмень, обработка почвы, боронование, культивация, прикатывание, засоренность посевов, урожайность.

Введение. Яровой ячмень – важнейшая продовольственная, кормовая и техническая культура. Из его зерна получают муку, перловую и ячменную крупы, суррогат кофе. Для хлебопечения ячменная мука малопригодна, однако при необходимости ее в количестве 20-25 % примешивают к пшеничной или ржаной муке. В зерне ячменя содержится: белка – 7-15 %, углеводов – 65 %, жира – 2 %, клетчатки – 5-5,5 %, золы – 2,5-2,8 %. Зерно ячменя широко применяют в качестве концентрированного корма (в 1 кг содержится 1,27 корм. ед. и 100 г переваримого белка) для животных всех видов, особенно при откорме свиней (удельный вес его в составе комбикорма достигает 50 %). Высокое содержание в зерне ячменя хормеина способствует подавлению развития грамположительных бактерий, что благоприятно сказывается на здоровье животных. Как техническая культура ячмень используется в пивоварении для получения солода [1].

Урожайность сельскохозяйственных культур во многом определяется способами и качеством обработки почвы, применяемой при их возделывании. Обработка почвы влияет на физические, агрохимические и биологические показатели почвенного плодородия [2, 3]. И поэтому, разрабатывая системы обработки почвы для агротехнологий, необходимо уделять ей особое внимание. В технологиях возделывания сельскохозяйственных культур обработка почвы является одной из наиболее затратных и трудоемких операций. В связи с этим поиск и научное обоснование более простых и дешевых, но не менее эффективных систем обработки почвы является актуальным, что особенно важно в настоящее время.

Материал и методы исследований. В 2020 году на опытном поле Марийского государственного университета нами проводились исследования. Цель исследований – изучить влияние способов предпосевной обработки почвы на урожайность и засоренность посевов ярового ячменя. Опыт был заложен в звене севооборота по следующей схеме:

1. Боронование (контроль);
2. Боронование + боронование;
3. Боронование + культивация;
4. Боронование + культивация + прикатывание;
5. Боронование + прикатывание.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая, содержание щелочно-гидролизующего азота составило 72, подвижного фосфора – 219 и обменного калия – 122 мг/кг почвы. Повторность опыта трехкратная. Общая площадь делянки составила 60, учетной – 54 м². Технология возделывания ярового ячменя сорта Владимир была общепринятой для зоны. Норма высева составила 6,0 млн. шт. на гектар, предшественник – яровая пшеница. Предпосевную обработку почвы под ячмень проводили по язи. Наблюдения, учеты и анализы велись по соответствующим общепринятым методикам.

Результаты исследований. Сорняки, ухудшая условия роста и развития культурных растений, наносят существенный ущерб сельскохозяйственному производству. Результаты исследований показали, что способы предпосевной обработки почвы влияют на засоренность посевов ячменя (табл. 1).

Таблица 1 – Засоренность посевов ярового ячменя, шт./м²

Вариант	Фаза кущения			Полная спелость		
	всего	в том числе		всего	в том числе	
		много-летних	мало-летних		много-летних	мало-летних
Боронование (контроль)	28	18	10	16	10	6
Боронование + боронование	22	14	8	14	9	3
Боронование + культивация	16	10	6	12	8	4
Боронование + культивация + прикатывание	18	12	6	11	7	4
Боронование + прикатывание	24	16	8	15	9	6

Так, количество сорных растений в фазу кущения ячменя в зависимости от варианта составило от 16 до 28 шт./м². При этом менее засоренными были посеvy культуры с проведением культивации в системе предпосевной обработки почвы – 16-18 шт./м². Количество сорняков на остальных вариантах было на 37,5-75,0 % больше. Более засоренным был контрольный вариант. К фазе полной спелости засоренность посевов ячменя в зависимости от способов предпосевной обработки почвы уменьшилась на 25,0-42,9 % и составила от 11 до 16 шт./м². Однако в целом, характер засоренности посевов культуры сохранился – менее засоренными были варианты с использованием культивации в системе предпосевной обработки почвы.

Посевы ярового ячменя в основном были засорены многолетними видами, а малолетних было меньше. Среди многолетних сорных растений встречались тысячелистник обыкновенный, пырей пол-

зучий, одуванчик, щавель малый, бодяк полевой, вьюнок полевой и мать-и-мачеха обыкновенная. Из малолетних сорных растений были такие виды, как марь белая, ромашка непахучая, подмаренник цепкий и пастушья сумка.

Способы предпосевной подготовки почвы влияли на урожайность ячменя. Результатами исследований установлено, что более высокая урожайность зерна была получена при использовании в системе предпосевной обработки почвы культивации, на вариантах боронование + культивация + прикатывание и боронование + культивация. Урожайность зерна составила соответственно 2,61 и 2,56 т/га (табл. 2). Прибавка урожайности зерна к контрольному варианту была существенной – 0,31 и 0,28 т/га. На остальных вариантах продуктивность ячменя была существенно, на 10,2-16,1 %, ниже.

Таблица 2 – Урожайность ярового ячменя

Вариант	Урожайность, т/га	+/- к контролю, т/га
Боронование (контроль)	2,28	-
Боронование+ боронование	2,30	+0,02
Боронование + культивация	2,56	+0,28
Боронование + культивация + прикатывание	2,61	+0,31
Боронование + прикатывание	2,19	-0,09
НСР ₀₅	0,14	

Проведенный нами анализ структуры урожая ярового ячменя показал, что более высокая урожайность ячменя на варианте боронование + культивация + прикатывание обусловлена такими элементами, как количеством растений на единице посевной площади – 254,3 шт./ м², числом зерен в колосе – 17,1 шт. и массой 1000 зерен – 46,44 г, а на варианте боронование + культивация обеспечена числом зерен в колосе – 16,8 шт. и массой 1000 зерен – 45,53 г (табл. 3). На остальных вариантах показатели структуры были несколько ниже.

Таблица 3 – Структура урожая ярового ячменя

Вариант	Количество растений, шт./ м ²	Продуктивная кустистость	Длина колоса см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
Боронование (контроль)	228,6	1,5	6,0	16,5	45,03
Боронование+ боронование	248,0	1,5	5,9	16,2	44,12
Боронование+ культивация	242,5	1,6	6,2	16,8	45,53
Боронование+ культивация + прикатывание	254,3	1,6	6,2	17,1	46,44
Боронование+ прикатывание	227,5	1,6	6,1	16,4	45,82

Таблица 4 – Химический состав зерна ярового ячменя

Вариант	Содержание, %			
	N	P	K	белок
Боронование	1,68	1,17	0,44	9,50
Боронование+ боронование	1,63	1,12	0,49	9,30
Боронование+ культивация	1,80	1,17	0,49	10,30
Боронование+ культивация + прикатывание	1,78	1,23	0,48	10,10
Боронование + прикатывание	1,65	1,14	0,44	9,40

Качество зерна культуры определяются видовыми и сортовыми особенностями, условиями и технологией ее возделывания, послеуборочной доработки и хранения урожая. Результаты проведенного химического анализа зерна показали, что содержание азота в зависимости от варианта составило от 1,63 до 1,80 %, фосфора – 1,12-1,23 %, калия – 0,44-0,49 % и белка – 9,30-10,30 % (табл. 4).

При этом существенного влияния способов предпосевной обработки почвы на химический состав зерна ячменя не выявлено. Отмечена лишь тенденция улучшения качества продукции культуры при применении культивации в системе подготовке почвы под посев.

Заключение. Результаты проведенных в 2020 году исследований позволяют заключить, что применение сплошной культивации в системе предпосевной обработки почвы под яровой ячмень снижает засоренность посевов на 21,5-75,0 % и способствует получению более высокой урожайности зерна – 2,56-2,61 т/га, что выше продуктивности остальных вариантов на 10,2-16,1 %.

Список литературы

1. Беляков И.И. Ячмень в интенсивном земледелии / И.И. Беляков. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 174 с.;
2. Замятин С.А. Влияние энергосберегающей обработки почвы на фитосанитарное состояние посевов ячменя / С.А. Замятин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Материалы региональной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола. – 2004. – Вып.6. – С. 22-24.;
3. Новоселов С.И. Влияние видов пара и способов основной обработки почвы на ее плодородие и продуктивность севооборотов / С.И. Новоселов, А.Н. Кузьминых, Р.В. Еремеев // Плодородие. – 2019. – № 6 (111). – С. 22-25

УДК 635.25

*Кудряшова Л.В., Лабузина Л.Н., Петрова А.Ю.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ВЫГОНКА СОРТОВ ЛУКА ШАЛОТА НА ПЕРО В ЗИМНЕ-ВЕСЕННЕЕ ВРЕМЯ

Аннотация. В статье представлены данные по выгонке 3 сортов и одного гибрида лука шалота. Выявлено, что лук на выгонку должен быть многозачатковый, так как чем больше в репке зачатков, тем выше процент выхода пера, соответственно увеличится урожайность лука на перо. Выращивание шалота через выгонку позволяет получить количество зеленого пера 108–176 % со средней массой 21,4–30,1 грамм. Максимальная урожайность зеленого пера была достигнута сортом Витаминная корзина и составила 126–176 %.

Ключевые слова: лук шалот, сорта, выгонка на перо, урожайность лука на перо.

В настоящее время насчитывается около 400 видов луковых и более 200 из них произрастает на территории СССР. Наибольшую популярность и распространение, занявший первое место из всех этих видов, приобрел репчатый лук. Также не менее известны и другие виды как лук-батун, шалот, порей, шнитт-лук, многоярусный, слизун и лук душистый [1].

В России пока нет промышленного производства лука шалота, но он пользуется популярностью у большинства садоводов и огородников. По вкусовым свойствам лук занимает ведущее место среди многих овощных культур как источник витаминов, микроэлементов и антиоксидантов [5]. В зимне-весеннее время человеку особенно не хватает натуральных биоактивных веществ, которые можно восполнить сочной зеленью, что богата всевозможными натуральными витаминами группы А, В, аскорбиновой кислотой и т.д.

Обычно многие выращивают лук через севок, также практикуется применение технологии получения лука-репки через семена. Однако возделывание севка сдерживается низкими урожаями, недостаточной вызреваемостью и плохой лежкостью луковиц [3]. Высев семян лука имеет множество положительных сторон, что позволяет сэкономить средства, избежать стрелкования, а также семена легче сохранить до весны. Правильная предпосевная подготовка семян надежно защищает лук от заболеваний, при этом позволяет получить здоровый урожай.

Так как морфологически репчатый лук имеет сходства с шалотом, то и полевая всхожесть семян как репчатого, так и шалота при благоприятных условиях может составлять около 70%, однако всхожесть зависит от множества факторов внешней среды и сильно варьируется. Лук на грядах высевают в две строчки или лентами в 4 ряда, с расстоянием между рядами 30 см. Главное, чтобы семена ложились на устойчиво влажный слой почвы. Практически глубина посева лука колеблется от 1,5 до 4,0 см, при большом заглублении формируются растения с толстой шейкой, которые плохо хранятся. После посева почву нужно тщательно прикатывать для восстановления капиллярности почвы и постоянного притока влаги к семенам. Листья лука при уборке должны быть зелеными, так как даже после их полегания урожай увеличивается еще, примерно, на 20% за счет оттока пластических веществ из листьев в луковицу. Приступать к уборке следует, когда полегла ботва не менее чем у 50% растений [4]. В зависимости от сорта того или иного вида лука полноценную луковицу можно получить за один сезон. Луковицы шалота получили именно из семян в один год.

В этой статье речь пойдет только об одном виде лука, а именно шалоте, при выращивании которого большое значение имеет сам сорт и условия выгонки в зимнее время.

Лук считается неприхотливой культурой, это значит, что ему не нужны какие-либо особые условия, поэтому он хорошо подходит для выгонки в зимний период [2].

Целью данного исследования являлось изучение технологии выгонки сортов лука шалота на перо.

Исследования проводились в проблемной лаборатории кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений. Изучалось 3 сорта и один гибрид лука:

Сорт Витаминная корзина, раннеспелый и острый. Луковицы имеют массу 30 г. Цвет сухих чешуй желтый.

Сорт Семейный, раннеспелый и полустрый. Луковицы имеют массу 22–25 г. Окраска сухих чешуй желто–коричневая.

Сорт Изумруд, раннеспелый и полустрый. Масса луковиц 18–22 г. Сухие чешуи коричневые с розовым оттенком.

Гибрид Боннилла F1, среднеспелый и полустрый. Включен в Госреестр по Центральному региону. Луковицы массой 30–35 г. Сухие чешуи луковиц желто–коричневые.

Выгонка лука на перо – это комплекс мер по ускорению роста, позволяющий круглый год получать свежую зелень, в основном ее проводят зимой. Как говорилось выше, зелёный лук способен расти в любое время года, также есть несколько методов выращивания, в зависимости от потребностей посадочного материала и условий его содержания: во-первых, это может быть открытая грядках или теплица, во-вторых для товарного производства или индивидуального потребления, в-третьих комнатные условия или балкон для домашнего пользования, также в лотках или горшках. Существует 2 способа, как можно быстрее выгнать перо из луковицы: в воде и в грунте. В опыте использовались комнатные условия содержания, и выгонка луковицы осуществлялась в грунте.

Внешние факторы важная составляющая для выращивания любого растения, соответственно лук не исключение. Самым важным, но не единственным фактором в зимнее время являлось тепло. Если выгонка происходила в теплице, то в первую очередь нагревается воздух, а затем и почва, которая в свою очередь нагревается дольше. Чтобы контролировать рост зеленого лука необходимо лишь следить за температурой. Если нужно поторопиться с выгонкой, то стоит дать больше тепла и наоборот, если притормозить рост, следовательно, температуру нужно снизить. Для выгонки лука на перо оптимальная температура +11 - +25 °С. Также важно и освещение в помещении, так как без него бесполезно что-либо сажать. От освещенности зависит и цвет листьев лука, чем его больше, тем зеленее он будет выглядеть. В теплице обязательно проводить проветривание, так как лук на перо совершенно не переносит застой воздуха, если же воздух будет застаиваться в помещении, то это приведет к снижению продуктивности. Воздух должен постоянно перемещаться или циркулировать, а для этого открывалась дверь или как в нашем случае окно на пять минут, чтобы поступал поток свежего воздуха, при этом делалось это только два раза в день, утром и вечером. Мостовой способ посадки лука на перо — это размещение луковиц в ящики максимально плотно, чтобы между луковицами оставалось как можно меньше пустого пространства.

Почва в ящиках была тепличная с торфом и перегноем, температура воздуха в помещении составляла +25 °С. Перед посадкой, в целях профилактики против вредителей, использовался фитосверм, согласно инструкции: 8 мл на 1 л воды, в течение 20 минут луковицы держат в растворе. Посадка проводилась мостовым способом. Полив осуществлялся по мере подсыхания. Выгонку лука проводили дважды, чтобы точнее определить результаты по урожайности. Первая закладка на выгонку проведена 5 декабря.

Таблица 1 – Выход зеленого пера сортов лука шалота 5.12.2018 год

Сорта и гибрид	Дата		Вес луковиц, кг		Выход зеленого пера, %
	всходы	уборка	до	после	
Витаминная корзина	17.12.	25.12.	0,401	0,504	126
Семейный	19.12.	25.12.	0,424	0,501	118
Изумруд	12.12.	25.12.	0,458	0,493	108
Бонилла F1	14.12.	25.12.	0,417	0,477	114

Как видно из таблицы 1, через неделю после высадки первые ростки перьев появились на сорте Изумруд, через 9 дней на Бонилле F1, 12 дней – Витаминная корзина, позже всех через две недели на Семейном. Через 20 дней проведена уборка. Выход зеленого пера составил 108–126 % в зависимости от сорта. Самый большой выход на сорте Витаминная корзина –126 %.

Таблица 2 – Длина и количество перьев сортов лука шалота 5.12.2018 год

Варианты	Длина пера, см	Кол-во перьев, шт.
Витаминная корзина	63	13
Семейный	56	13
Изумруд	57	13
Бонилла F1	58	13

Как видно из таблицы 2, высота пера у сортов была примерно одинаковой и составила 56–58 см, но у сорта Витаминная корзина высота составила 63 см. У всех луковиц количество зачатков было 2, а у Бониллы F1 – 3. Количество перьев у всех луковиц независимо от сорта было 13 штук. Вторая закладка на выгонку проведена 11 февраля.



Рисунок 1 – Выгонка сортов лука шалота

На рисунке представлены сорта лука шалота после выгонки.

Таблица 3 – Выход зеленого пера сортов лука шалота 11.02.2019 год

Варианты	Вес луковиц, кг		Дата		Выход зеленого пера, %
	до	после	всходы	уборка	
Витаминная корзина	0,909	1,599	20.02.	4.03.	176
Семейный	2,444	2,892	21.02.	4.03.	118
Изумруд	0,513	0,553	18.02.	4.03.	108
Бонилла F1	0,217	0,257	22.02.	4.03.	118

Из таблицы 3 видно, что первые ростки появились у сорта Изумруд, то есть первые перья, далее через 9 дней у Витаминной корзины, 10 дней – Семеном, самым последним был сорт Бонилла F1, который дал перо через 11 дней. Уборка лука шалота была произведена через 21 день, после посадки. Выход зеленого пера у каждого сорта свой и составляет 108–176 %. Наибольший выход был у сорта Витаминная корзина.

Лук шалот обладает коротким периодом покоя, что подтверждается проведенными исследованиями. Для ранней выгонки лука шалота на перо лучшим сортом является Витаминная корзина с выходом зеленого пера 126-176 % в зависимости от срока выгонки. У сорта Семейный выход пера составил при всех сроках посадки 118%.

Список литературы

1. Воробьева А.А. Лук / А.А. Воробьева. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 56 с.
2. Доппельт К.В. Сортоизучение лука шалота при выгонке на зелень / К.В. Доппельт, А.В. Юрина // Молодежь и наука Уральский государственный аграрный университет (Екатеринбург). – 2016. – № 5. – 56 с.
3. Козлов И.И. Лук репка из семян в один год / И.И. Козлов, Н.Н. Кузнецов // Инновационное развитие АПК Северного Зауралья Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых ученых. Министерство сельского хозяйства РФ, Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Издательство: Печатный цех «Ризограф». – 2013. – С. 95-98.
4. Крашенинник Н.В. Технология выращивания лука-репки из семян / Н.В. Крашенинник. Вестник овощевода Научно-исследовательский институт овощеводства защищенного грунта (Москва). – 2009. – № 1. – С. 20-25.
5. Сузан В.Г. Создание сортов и совершенствование технологии возделывания луковых культур в условиях Среднего Урала: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05, 06.01.06 / В.Г. Сузан. – Тюмень, 2007. – 32 с.

УДК 631.52.11; 633.15

**Лапшин Ю.А., Золотарева Р.И.,
Филиал ФАНЦ
Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Руэм
Якимова Э.Э.
Данилов А.В.**

**Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Республике Марий Эл, г. Йошкар-Ола
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола**

ЯРОВОЕ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Аннотация. Для стабилизации объемов производства кормового зерна необходимо расширить посевные площади под районированными сортами ярового тритикале, обладающими в условиях Республики Марий Эл достаточно высоким адаптационным потенциалом к абиотическим и биотическим факторам среды, и обеспечивающим высокую урожайность зерна и общей биомассы.

Ключевые слова: яровое тритикале, сорта, уровни минерального удобрения

В структуре посевных площадей культура тритикале в России все еще занимает незначительную долю – это не более 0,3% от общей посевной площади зерновых культур [1]. В Республике Марий Эл наблюдается аналогичная ситуация. Валовое производство зерна по данным Маристата даже в лучшие годы не обеспечивает необходимые объемы его использования на нужды республиканского животноводства. Для стабилизации объемов производства кормового зерна, потребности в котором для животноводства республики с каждым годом только увеличиваются, назрела необходимость расширения посевных площадей под ранее широко не возделываемыми культурами, обладающими высокой продуктивностью. К таковым культурам можно смело отнести озимое и яровое тритикале.

Районированные сорта тритикале в условиях Республики Марий Эл обладают достаточным адаптационным потенциалом к абиотическим и биотическим факторам среды и обеспечивают высокую урожайность зерна и общей биомассы. По данным реестра сортов и гибридов сельскохозяйственных культур допущены к использованию по Республике Марий Эл с 2020 года четыре сорта: Ульяна (2009), Саур (2017), Доброе (2019), Савва (2020). Перечень сортов включенных в реестр по Волго-Вятскому региону с 2020 года несколько шире: Доброе, Заозерье, Ровня, Савва, Саур, Ульяна [2].

Результаты государственного сортоиспытания 2019 года, проведенные на Куженерском сортоучастке, свидетельствуют о том, что сорт ярового тритикале Савва с урожайностью 26,2 т/га не уступает практически всем испытываемым сортам яровой пшеницы с уровнем ее продуктивности от 23,7 т/га до 28,9 т/га. Аналогичная закономерность прослеживается и на более богатых по плодородию почвах Горномарийского сортоучастка, где продуктивность сортов ярового тритикале была немного ниже и варьировала от 20,6 до 22,8 т/га. Что в очередной раз свидетельствует о том, что потенциал зерновой продуктивности тритикале, в отличие от яровой пшеницы, наиболее полно проявляется на бедных по плодородию почвах. По данным ФГБУ Россельхозцентр практически все выращенное зерно озимой и яровой пшениц в условиях Республики Марий Эл соответствует 4-5 классу (фуражная) и целенаправленно скармливается скоту. Скармливают скоту, за исключением небольших объемов, идущих на продовольственные цели и зерно озимой ржи. Невысокое содержание белка и низкое качество клейковины в производимом зерне в республике объясняется недостаточной окультуренностью почв и снижающимися объемами применения средств химизации, в частности, минеральных удобрений. В 2018 году на один гектар посевной площади было внесено всего лишь 18 кг д.в. минеральных и 1,3 т/га органических удобрений. В предыдущие годы применяемые объемы минеральных и органических удобрений были еще более скромными. Как показывают многочисленные исследования, проведенные в Марийском НИИСХ и МарГУ для получения урожайности зерна яровых культур

порядка 3 т/га на дерново-подзолистых почвах республики этого явно недостаточно. М.А. Евдокимова (2019) считает, что «почвенно-климатические условия Республики Марий Эл позволяют получать урожайность зерновых и зернобобовых культур 4,5-6,0 т/га, фактическая урожайность в хозяйствах за последние 10 лет составила 1,5 т/га. Потенциал продуктивности посевов зерновых и зернобобовых культур в Марий Эл используется на 25-38 %. Следовательно, необходимо скорректировать технологии и использовать новые пути повышения урожайности культур» [3].

Наиболее доступным на данный момент времени путём стабилизации производства фуражного зерна для успешного развития кормопроизводства в Евро-Северо-Восточном регионе России, и в Республике Марий Эл в частности, является расширение видового и сортового разнообразия кормовых и зернофуражных культур. В том числе и за счет более активной интродукции новых культур. Мы считаем, что посредством увеличения посевных площадей озимой и яровой тритикале удастся увеличить производство кормового зерна на бедных почвах. Как никогда актуален вопрос расширения разнообразия наиболее адаптированных и продуктивных к районам республики сортов ярового тритикале. Несмотря на то, что отдельные сорта ярового тритикале по урожайности превосходят районированные сорта яровой пшеницы, а в ряде случаев и сорта ярового ячменя, посевные площади под тритикале все еще малы. И тому есть объяснение. Многие элементы технологии возделывания яровой тритикале в Республике Марий Эл ещё недостаточно изучены, проработаны и нуждаются в уточнении. Вопросы о биологических и экологических особенностях тритикале, рекомендованного уровня применения удобрений, а также направленности использования зерна тритикале являются дискуссионными [4] и нуждаются в дополнительных исследованиях применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям. Изучение влияния минеральных удобрений на урожайность культуры, а также выявление корреляционных связей урожайности с хозяйственно-ценными признаками культуры в условиях Республики Марий Эл позволит установить за счет каких элементов структуры урожая можно более эффективно повышать продуктивность растений.

В предшествующие годы учеными Марийского НИИСХ была установлена отчетливая закономерность положительного влияния минеральных удобрений, особенно азотных, на продуктивность сортов ярового тритикале. О высокой зерновой продуктивности культуры ярового тритикале свидетельствуют результаты наших полевых исследований 2020 года.

Наличие хороших допосевных запасов почвенной влаги и оптимальных условий увлажнения пахотного слоя, за счет регулярно выпадающих осадков, а так же наличие комфортных среднесуточных температур воздуха в период вегетации тритикале оказывают решающее влияние на величину формируемого им урожая в условиях Республики Марий Эл. Поскольку, с периодичностью 4-5 раз в 10 лет, на территории республики наблюдаются различного рода интенсивности засухи [5].

Таблица – Влияние минеральных удобрений на урожайность сортов и селекционных линий ярового тритикале, т/га, 2020г.

Уровень минерального питания, кг/га д.в. (Фактор В)	Сорт (Фактор А)								
	Ровня, St	Саур	Доброе	Заозерье	КНИИСХ 11	КНИИСХ 9	Савва	Тимур	Среднее, В
Без удобрений	3.36	2.50	3.04	2.93	3.56	3.70	3.85	2.70	3.36
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4.36	4.29	4.85	3.95	4.61	5.18	4.56	4.03	4.46
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀	4.47	4.44	4.67	4.07	4.64	5.18	4.69	4.78	4.58
N ₃₀	4.03	3.94	4.33	4.04	4.00	4.29	4.23	3.76	4.12
Среднее, А	4.10	3.88	4.29	3.82	4.25	4.61	4.28	4.19	

НСР₀₅ частных различий 1 – 0,23т/га; НСР₀₅ частных различий 2 – 0,30т/га;
НСР₀₅ Фактора А и В – 0,10т/га.

Агроклиматические условия вегетационного периода роста и развития растений ярового тритикале в 2020 году существенно отличались от их средних многолетних значений. Главным образом, за счёт значительного превышения значений объёма выпавших осадков. Температурный режим воздуха в период вегетации, за исключением 3 декады июня (ниже нормы на 6.6°C) и 1 дека-

ды июля (выше нормы на 3.8°C) был близок к средним многолетним значениям. Избыточное увлажнение в мае, первой декаде июня и в июле увеличили продолжительность прохождения межфазных периодов у всех сортов тритикале. Особенно сильно увеличилась продолжительность вегетационного периода (более двух недель) у сортов Заозерье и КНИИСХ 11. В условиях избыточного увлажнения азотная подкормка в фазу кущения культуры в вариантах с ее применением спровоцировала появление «подгона», на колосьях которого в последствие проявилась *Claviceps Purpurea* (спорынья). Таким образом, формирование урожая тритикале в 2020 году проходило в условиях избыточного увлажнения, и не стабильных, отличающихся от средних многолетних значений температуры воздуха. В конечном итоге, все это отразилось на увеличении продолжительности вегетационного периода у большинства сортов тритикале.

Результаты экспериментальных полевых исследований 2020 года позволяют отметить высокую эффективность применения минеральных удобрений на окультуренной дерново-подзолистой почве с высоким содержанием подвижных форм фосфора и обменного калия. На неудобренном фоне урожайность сортов тритикале была высокой и варьировала от 2,5 до 3,9 т/га, в вариантах с применением различных уровней минерального удобрения от 4,0 до 5,2 т/га. На неудобренном фоне селекционные линии КНИИСХ 11, КНИИСХ 9 и сорт Савва с уровнями урожайности 3,56, 3,70 и 3,85 т/га соответственно, достоверно превысили стандартный сорт Ровня (при НСР₀₅ = 0,10 т/га). Наибольшую зерновую продуктивность селекционные линии и сорта обеспечивали в вариантах с основным внесением минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ в кущение: КНИИСХ 11 (4,6т/га), КНИИСХ 9 (5,18т/га), Савва (4,69т/га), Тимур (4,78т/га). Сорт Доброе с урожайностью 4,85т/га, напротив был наиболее продуктивен в варианте с основным внесением минеральных удобрений под предпосевную культивацию N₆₀P₆₀K₆₀.

Одним из главных и значимых критериев оценки целесообразности применения минеральных удобрений является показатель, характеризующий оплату килограмма внесенных удобрений прибавкой основной продукции от их применения. Наибольшая окупаемость килограмма действующего вещества удобрений прибавкой зерна от их применения у всех сортов в условиях 2020 года получена в варианте с внесением подкормки N₃₀ в кущение тритикале. В опытах установлено, что наибольшую окупаемость килограмма примененного в подкормку азотного удобрения прибавкой зерна обеспечивали сорта Саур (48 кг), Доброе (43 кг), Тимур (35 кг). Сорта и селекционные линии ФГБНУ Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко наибольшую продуктивность показывали на фоне основного внесения полной нормы минеральных удобрений (4,61-5,18 т/га). В вариантах с применением лишь азотной подкормки 30 кг/га их продуктивность была в среднем ниже (4,0-4,3 т/га), а окупаемость удобрений прибавкой зерна варьировала от 14 до 23 кг. То есть ниже, чем у других испытываемых сортов. Внесение полной нормы минеральных удобрений способствовало увеличению продуктивности сортов тритикале, но окупаемость килограмма удобрения зерном прибавки закономерно уменьшалась до 5.3-11.8 кг.

Исследованиями установлено, что яровое тритикале в условиях республики формирует урожай, главным образом, за счет зерна с колоса главного стебля. С увеличением дозы минерального азотного удобрения с 30 до 60 кг/га увеличивалось количество продуктивных стеблей, но уменьшалась продуктивность колоса. Достоверное увеличение высоты растений тритикале от применения азотных удобрений наблюдали практически на всех сортах. В текущем году на удобренных фонах сорта Заозерье и Саур полегли с оценкой соответственно в 3 и 4 балла.

Таким образом, наибольшую продуктивность в 2020 году обеспечивали сорта: Доброе (4,85т/га) в варианте с основным внесением минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀; КНИИСХ 9 (5,18т/га), Тимур (4,78т/га) в варианте с основным внесением минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ в кущение.

Список литературы

1. Российский статистический ежегодник. 2018: Стат.сб. / Росстат. М., 2018. 694 с.
2. Реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, включенных в государственный реестр Российской Федерации и допущенных к использованию по Республике Марий Эл с 2020 года
3. Евдокимова М.А. Пути повышения продуктивности посевов зерновых и зернобобовых в Республике Марий Эл // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы Междунар. научн.-практ. конф. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2019. Вып. XXI.
4. Пономарев С. Н., Пономарева М. Л. Генетический потенциал и селекционная значимость тритикале в Республике Татарстан. Тритикале и стабилизация производства зерна, кормов и технологии их использования: Междунар. научн.-практ. конф. Ростов-на-Дону: 2016. С. 163-172.
5. Изменение климатических условий в Республике Марий Эл (тенденции, анализ климатических параметров, публикации): научные материалы ГНУ Марийский НИИСХ Россельхозакадемии; Измestьев В.М., Виноградов Г.М., Лапшин Ю.А., Замятин С.А., Виноградова И.А. – Йошкар-Ола, 2011. – 36 с.

ВОЗДЕЙСТВИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА

Аннотация. В работе изучено воздействие средств защиты растений на урожайность томата в открытом грунте. Действие химических и биологических препаратов благоприятно оказывало влияние на урожайность плодов томата, снижая пораженность болезнями. Выявлено, что при выращивании томата с применением средств защиты повышается урожайность от 6,6 до 14,1% и снижается пораженность заболеванием в 2,6-5 раз. Наиболее эффективными являются препараты химического и биологического действия Биоагро Гум-В и Профит Голд, которые обеспечивают прибавку урожая на 13-14% и снижают заболеваемость на 13-13,2%, соответственно.

Ключевые слова: томаты, средства защиты растений, химические и биологические препараты, развитие и распространение болезней, урожайность.

Экологическая обстановка в последние годы ставит основные задачи для сельского хозяйства «поиск экологически безопасных препаратов, способствующих повышению урожайности» [1]. Мировой поворот агропромышленного комплекса так же обусловлен в первую очередь в сторону биологизации и экологизации, что связано с проблемами загрязнения окружающей среды, включая производство сельскохозяйственных культур с применением пестицидов, развитие устойчивости к ним у вредных организмов и снижение плодородия почвы. Люди во всем мире ищут компромисс между проблемой производства достаточного количества продуктов питания и сохранения природных ресурсов, которые быстро истощаются. Поэтому перед сельхозпроизводителями ставится практический вопрос как не потерять урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.

В настоящее время современные средства защиты растений имеют большое разнообразие. При этом все они имеют отношение только к 2-м направлениям: биологическое или химическое. Применение в системе защиты растений любого из этих методов не всегда может дать 100%-ую гарантию уничтожения вредных объектов, но снизить или минимизировать использование химических препаратов для уменьшения экологической опасности, может дать возможность использовать их эффективнее, снижая вероятность возникновения у вредных организмов резистентности.

Применение биологических препаратов в овощеводстве рассматривается, «...как экологически чистый и экономически выгодный способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур, позволяющий полнее реализовывать потенциальные возможности растительных организмов» [2].

Комплексный подход и оптимизация технологии при выращивании овощных культур, в том числе и томата, для повышения рентабельности производства, а так же улучшения его качества плодов, является актуальным, так как в период своего роста, развития и созревания томаты, подвергаются воздействию ряда неблагоприятных биологических факторов. Поэтому для решения этой проблемы, прежде всего, необходимо разработать систему защиты урожая от распространения вредных организмов, где наиболее эффективными являются средства защиты растений. Обработку средствами защиты следует проводить испытанными препаратами по разработанной технологии, чтобы уменьшить накопление загрязняющих веществ в растениях, так как в последнее время помимо повышения качества продукции уделяется внимание и экологичности сельскохозяйственной продукции, а так же экологическим стандартам [3].

Выход урожая с единицы площади является решающим показателем при выращивании овощных культур. Однако, в современных условиях, большое значение приобретает не только количество, но и качество продукции, во многом определяющее ее товарные и вкусовые качества. Использование же биологических средств защиты может дать возможность получить при положительных условиях выращивания овощных культур высокие урожаи и хорошее качество плодов [4].

Данные урожайности томата, таблица 1, показали, что в среднем за 2019 и 2020 года наибольшее количество товарных плодов было отмечено на варианте с применением препаратов Профит Голд и Биоагро Гум-В, что существенно превышает контрольный вариант и составляет 2,91 и 2,88 кг/м², соответственно. Эти же варианты дали и максимальную прибавку урожая плодов томата - 0,36 и 0,33 кг/м², соответственно.

Таблица - Влияние средств защиты на урожайность томата (в среднем, 2019-2020 гг.)

Варианты	Урожайность		
	средняя	прибавка к контролю,	
		кг/м ²	%
Контроль	2,55	-	-
Биоагро-БФ	2,75	+0,20	7,8
Биоагро Гум-В	2,88	+0,33	13,0
Псевдобактерин-2	2,72	+0,17	6,6
Ридомил Голд	2,80	+0,25	9,8
Профит Голд	2,91	+0,36	14,1
НСР _{0,5}		0,32	

Наименьшее количество плодов томата, по отношению к контрольному варианту, отмечалось на вариантах с применением биологических препаратов Псевдобактерин-2 и Биоагро-БФ – 2,72 и 2,75 кг/м², соответственно. Прибавка урожая к контролю на этих вариантах составила – 0,17 и 0,20 кг/м². Применение в период вегетации препарата Ридомил Голд, так же дало прибавку урожая от контроля – 0,25 кг/м².

Наилучшим по урожайности вариантом из химических препаратов является Профит Голд. На этом варианте наибольшая прибавка урожая – 14,1%, по сравнению с контролем, тогда как на варианте с применением препарата Ридомил Голд она составила – 9,8%, что на 4,3% меньше, чем на варианте с Профит Голд.

Применение в исследованиях биологических препаратов показало, что наибольший урожай томата был на варианте с Биоагро Гум-В, прибавка составила по отношению к контролю 13%, по сравнению с другими биопрепаратами Биоагро-БФ и Псевдобактерин-2 прибавка урожая увеличилась на 5,2 и 6,4%, соответственно.

На увеличение урожайности томата повлияло и снижение показателей проявления заболеваний. Данные по влиянию болезней на томате с использованием средств защиты показали, рисунок 1, что наибольшее снижение болезнями было отмечено на вариантах с применением средств защиты Профит Голд и Биоагро Гум-В.

Потери томатов от болезней намного превышают потери от вредителей. Интенсивность многих заболеваний тесно связана с уровнем агротехники. Растения, которые ослабли, могут быстро и сильно поражаться болезнями, разного типа. Как известно, создание благоприятных условий для выращивания растений, зараженных каким-либо возбудителем болезни, может иметь большое положительное влияние и на их продуктивность, чем использование химических средств борьбы [5]. Различные заболевания – это серьезная причина нехватки овощных культур и их качества на сельскохозяйственном рынке. Каждый год томаты сильно поражаются грибными патогенными организмами, такими как фитофтороз, септориоз и т.д., а так как томаты используются в основном в свежем виде, необходимо применять - биологические препараты. Биологический метод борьбы с болезнями на сельскохозяйственных культурах не сопровождается отрицательными последствиями, так как биопрепараты не могут вызывать загрязнение окружающей среды и накапливаться в сельскохозяйственной продукции [6].

В ходе наших исследований на культуре томат были выявлены такие заболевания, как фитофтороз и разнообразные пятнистости. Анализ данных об эффективности применения средств защиты растений в период вегетации, показал, что во всех вариантах развитие и распространение болезни было существенно ниже, чем на варианте контроль. В среднем за два года исследований наибольшее снижение болезнями отмечалось на вариантах с применением химического препарата Профит Голд и биологического Биоагро Гум-В.

Распространение заболеваний на томате при обработке растений в период вегетации препаратами Профит Голд и Биоагро Гум-В не превышала 8,3 и 8,6%, что ниже, чем на контрольном варианте почти в 4 раза, соответственно. Развитие болезней в данных вариантах составило Биоагро Гум-В - 3,7%, а Профит Голд - 3,4%, что ниже, чем на контроле в 4,5-5 раз. Эффективность биопрепаратов при развитии болезней на вариантах с применением Псевдобактерина-2 и Биоагро-БФ было ниже, чем на контроле в 2,5-3 раза и составила в среднем за 2 года исследований от 6,2 до 5,6%, соответственно. Распространение болезни при использовании этих же биопрепаратов по вегетации снизилась по сравнению с контролем в 3-3,4 раза.

При сравнении химических препаратов Профит Голд и Ридомил Голд выявлено, что пораженность болезнями наиболее эффективнее снижалась на варианте с использованием препарата Профит Голд, разница между ними в развитии и распространении болезней составила 1,1 и 1,3%. Использование же при обработке растений биологических препаратов позволило снизить поражаемость

томата заболеваниями на 10,4-23,3%. При этом, вариант Псевдобактерин-2, был наименее эффективнее, по сравнению с Биагро-БФ и Биоагро Гум-В в 1,1 и 1,7 раз, соответственно.

Таким образом, защита томата от болезней является обязательным условием для получения высоких урожаев, а использование экологически безопасных средств защиты растений дает возможность получить не только высокоурожайную продукцию, но и экологически чистые плоды томата.

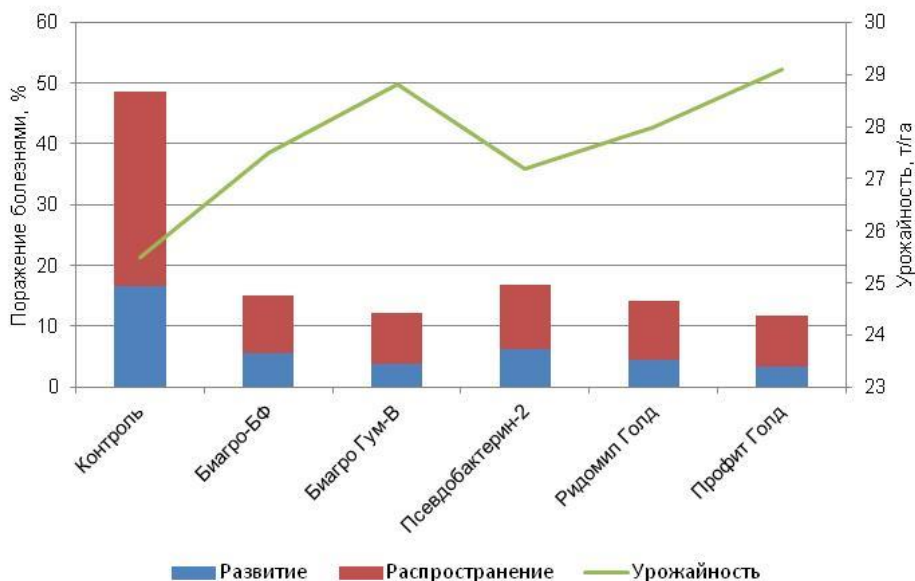


Рисунок - Влияние на урожайность томата интенсивности поражения болезнями при применении средств защиты

Список литературы

1. Клечковский Ю.Э. Влияние экологически безопасного регулятора роста растений "Гуминат" на развитие овощных и зерновых культур / Ю.Э. Клечковский, Л.Г. Титова, Е.В. Бобро // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы съезда. - СПб., - 2005 - Т. II. - С. 289-291.
2. Пучков М.Ю. Влияние регуляторов роста на овощные культуры / М.Ю. Пучков // Всероссийский фермер: Интернет-журнал. – 2019. - URL:// http://vfermer.ru/rubrics/crop/crop_524.html
3. Тиев Р.А. Оптимизация использования химических и биологических средств защиты на томатах / Р.А. Тиев, З.Г.С. Шибзухов // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. - 2018. - №4 (231). - С. 145-148.
4. Вилкова Ж.А. Эффективность применения биопрепаратов в технологии выращивания растений томата (*Solanum Lycopersicum* L.) в целях повышения урожайности и качества продукции / Ж. А. Вилкова, Р. А. Арсланова, А. С. Бабакова // Международный научно-исследовательский журнал. - 2018. - № 6 (72) Часть 2. - С. 7-10.
5. Яковлева Л.А. Влияние биологических методов защиты на восприимчивость плодов томатов к грибным и бактериальным заболеваниям / Л.А. Яковлева, Е.В. Великанова, А.А. Крехов, П.И. Ермаков // URL:// www.agrooug.ru
6. Байделюк Е.С. Действие препаратов на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas* sp. При выращивании томатов в условиях Приморского края / Е.С. Байделюк // Дальневосточный аграрный вестник. - 2019. - №4 (52). – С. 5-9.

УДК 633.16:632.93

Марьяна-Чермных О.Г.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ В БОРЬБЕ С КОРНЕВОЙ ГНИЛЬЮ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНИ

Аннотация. Проведены исследования по изучению влияния комплексной защиты растений против заболевания корневая гниль на посевах ярового ячменя сорта Владимир в условиях республики Марий Эл. Применение средств защиты, по вегетации в разные фазы развития ячменя и предпосевной обработке семян, особенно биологического происхождения, привело к снижению коэффициента зараженности посевов корневой гнилью в 3 раза и степени поражения заболеваемостью в 2 раза. Максимальный рост урожая ячменя составил 3,2 т/га, что на 28% больше, чем на варианте без обработки.

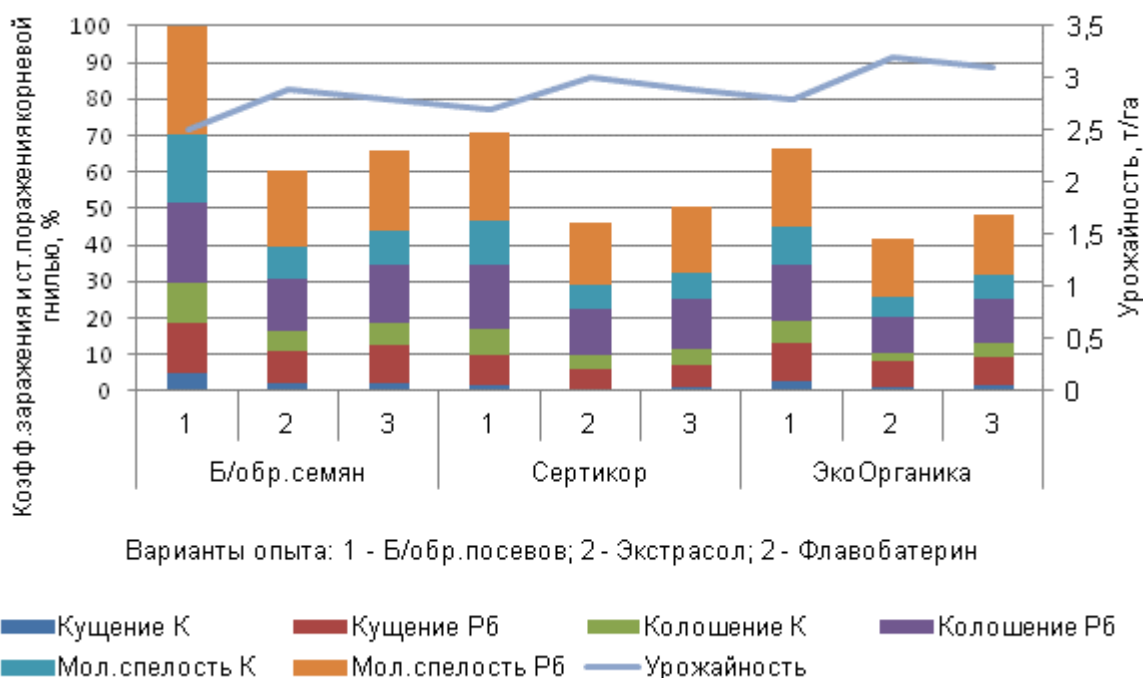
Ключевые слова: яровой ячмень, корневая гниль, средства защиты растений, химический, микро- и биологический препараты, урожайность.

В системе агротехнологий при возделывании зерновых культур существенное место занимают мероприятия по борьбе с вредными организмами. Тем не менее, снижение величины вредоносности зерновых посевов при помощи этих мер не всегда эффективно. Вследствие этого необходимо комплексное применение средств защиты растений [1]. Применение в последние 10-15 лет пестицидов обернулось для биосферы Земли в негативные экологические последствия. Чрезмерное и несбалансированное их использование при защите от вредных организмов, привело к загрязнению окружающей среды. Вследствие этого разработка эффективных и экологических методов защиты растений имеет немаловажное место в сельскохозяйственном производстве [2, 3].

Использование экологических методов защиты с применением биологических средств является одним из существенных элементов для оптимизации фитосанитарного состояния агроценозов, где главной составляющей является основа препарата - микроорганизмы-антагонисты, которые в свою очередь представлены в основном бактериями из рр. *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces* или грибами из рр. *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Penicillium*, обитающих в почве и продуцирующих обширный спектр продуктов метаболизма с антимикробными действиями [4, 5]. При этом комплексное использование средств защиты с учетом фитосанитарного мониторинга оценки агробиоценозов за вредными организмами гарантирует стабильный урожай сельскохозяйственным культурам.

В связи с этим нами был заложен полевой опыт с применением биологических средств защиты в борьбе с корневой гнилью на яровом ячмене. В ходе проведенных трехлетних исследований было выявлено, что снижение коэффициента зараженности и степени поражения растений заболеванием происходило при использовании средств защиты и на ранних фазах развития растений (рис.1).

Результаты исследований показали, что средства защиты растений оказывают существенное влияние на пораженность ярового ячменя корневой гнилью. В разные фазы развития растений коэффициент зараженности и степень поражения корневой гнилью падает. В начальный период вегетации зерновых культур на сдерживание заболевания влияют протравители семян, как химического, так и биологического происхождения. По мере прохождения фаз развития растений их воздействие с каждым разом снижается и уже к концу фазы их влияние на заболевание является не устойчивым, что так же подтверждают научные сотрудники ФГБНУ «ТатНИИСХ» Хазиев А.З., Зайцева Т.В. и Хакимуллина Ф.М. (2015) [6]. Так обработка семян химическим и биологическим препаратами в фазу кущения снижала рост поражения болезнью, по сравнению с вариантом без обработки семян с 13,7% до 8,1%, в фазу колошения с 21,6% до 15,5%, а в молочную спелость с 32,3% до 21,5%.



Варианты опыта: 1 - Б/обр.посевов; 2 - Экстрасол; 2 - Флавобатерин

Кущение К Кущение Рб Колошение К Колошение Рб
 Мол. спелость К Мол. спелость Рб Урожайность

Рисунок - Влияние средств защиты на зараженность корневой гнилью и урожайность ячменя, среднее за 3 года.

Применение комплексной защиты растений, снижает рост заболевания корневая гниль. Опрыскивание микробиологическим препаратом Экстрасол по вегетирующим растениям в фазу кущение и обработка семян протравителем Сертикор снижает коэффициент зараженности болезнью с

4,7% (б/обработки) до 0,8% и степени поражения с 13,7% (б/обработки) до 5,3%. В фазу молочная спелость на варианте без обработки коэффициент зараженности составил – 18,8%, а степень поражения болезни – 32,3%, применение средств защиты снижает пораженность корневой гнили в 2-3 раза. Такие же результаты отмечаются и при применении в качестве обработки посевов микробиологического препарата Флавобактерин, снижение поражения болезни к концу вегетации ячменя составили 18,3%, что в 1,7 раз меньше, чем на варианте без обработки.

Максимальный эффект снижения заболевания корневая гниль был получен при применении биологических препаратов (предпосевная обработка семян ЭкоОрганикой и опрыскивание посевов Экстрасолом), в фазу молочная спелость было наибольшее понижение степени пораженности корневой гнилью и коэффициента зараженности на 16,6 и 13,1%, соответственно, по сравнению с вариантом без обработки. Применение по вегетации Флавобактерина с обработкой семян ЭкоОрганикой к концу вегетации ячменя так же показал свою эффективность против заболевания на 12,2-15,5%.

Следовательно, коэффициент заражения и степень поражения болезни корневая гниль зависит от комплексной защиты растений, где на защитное действие семян влияют средства защиты, как химического, так и биологического действия, в сочетании с обработкой посевов по вегетации микробиологическими препаратами в разные сроки применения, что снижает патогенность возбудителей корневой гнили.

Фитосанитарное состояние посевов сельскохозяйственных культур является главным принципом эффективной, экономической и экологической защиты растений. Урожайность и фитосанитарное качество продукции растительного происхождения зависит в существенной степени и от применяемых агротехнологий. Некоторые исследователи считают, что высокую роль и важность защиты растений определяют высокие уровни потерь урожая вследствие огромного наносимого вреда вредными организмами [7]. Поэтому определение величины урожайности при изучении защитных мероприятий является одной из значимых величин, так как явные потери от вредных объектов могут составлять 10-30% урожая, а в некоторых случаях и более [8]. При этом повышение эффективности фитосанитарного состояния посевов для производства зерна ячменя высокого качества, фуражного или пивоваренного назначения, так же играет большую роль [9].

Различные варианты защиты растений от вредных организмов неодинаково оказывают влияние на урожайность зерна и не всегда фунгициды имеют существенное на нее влияние. В наших исследованиях наиболее высокий эффект на урожайность ячменя оказало применение комплексной экологической защиты растений от болезней. Из рисунка 1 видно, что урожайность ярового ячменя сорта Владимир, на варианте без обработки колебалась на величине 2,5 т/га. Применение микробиологических препаратов (Экстрасол и Флавобактерин) по вегетации дало прибавку урожая ячменя в 12-16%. Обработка семян только протравителем Сертикор, выявило прибавку урожая в 0,1 т/га, а при опрыскивании биопрепаратами по вегетации в разные сроки применения обеспечило 0,4-0,5 т/га прибавки. На урожайность ячменя повлияла и обработка семян биопрепаратом ЭкоОрганика, она составила 2,8 т/га. Использование микробиологических средств защиты (Экстрасол и Флавобактерин) в фазы развития (кущение, колошение и молочная спелость) повлияла повышением урожайности ярового ячменя, которая колебалась на уровне 3,1 и 3,2 т/га, обеспечивая прибавку урожая зерна 0,6-0,7 т/га.

Таким образом, проведенные исследования показали, что на формирование урожая ярового ячменя наибольшее влияние оказала комплексная защита растений. Применение химических и биологических препаратов при обработке семян и микробиологических препаратов по вегетации в разные сроки применения увеличила прибавку урожая зерна в 20-28%.

Вывод: применение протравителя Сертикор и биопрепарата ЭкоОрганика на семенах, а так же микробиологических препаратов Экстрасол и Флавобактерин снизили степень поражения и коэффициент зараженности заболеванием корневая гниль в 2-3 раза, особенно в фазу молочная спелость зерна, и повысили урожайность сельскохозяйственной культуры ячмень на 20-28%.

Список литературы

1. Липский С.И. Эффективность инсектицидов и фунгицидов АО "Байер" в борьбе с вредителями и болезнями в посевах зерновых культур / С.И. Липский, И.В. Пантюхов, В.К. Ивченко // Вестник КрасГАУ. - 2018. - №4 (139). - С.3-10.
2. Шильникова Н.В. Влияние пестицидов на биоценоз почвенного покрова / Н.В. Шильникова, Т.В. Андрияшина // Вестник Казанского технологического университета. - 2012. - №7. - С. 140-144.
3. Давлетшин Ф.М. Эффективность биофунгицида Фитоспорин-М,ж на яровой пшенице при прямом посеве / Ф.М. Давлетшин, Р.Г. Гильманов, Х.М. Сафин, Д.С. Аюпов // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - №2. - С.39-40.
4. Bais H.P. Biocontrol efficiency of *Bacillus subtilis* (6051) against *Pseudomonas syringae* (DC 3000) in *Arabidopsis Thaliana* roots is facilitated by biofilm formation and surfactin production / H.P. Bais, R. Fall, J.M. Vivanco // *Plant Physiology*. - 2004. - №134 - P. 307-319.
5. Хоанг Туан Ань Воздействие биопрепаратов на развитие корневой гнили ярового ячменя в условиях республики Марий Эл / Хоанг Туан Ань, О.Г. Марьяна-Чермных // Вестник МарГУ. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2020. – Т.6, № 3 (23). - С. 345-350.
6. Хазиев А.З. Роль протравливания семян в борьбе с корневыми гнилями / А.З. Хазиев, Т.В. Зайцева, Ф.М. Хакимуллина // Защита и карантин растений. - 2015. - №3. - С.20-23.

7. Парахин Н.В. Защита растений в повышении урожайности и качества зерна / Н.В. Парахин, Н.Н. Лысенко // Вестник ОрелГАУ. - 2012. - №6. - С.2-6.
8. Санин С.С. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве / С.С. Санин, А.А. Мотовилин, Л.Г. Корнева, Т.П. Жохова, Т.М. Полякова, Е.А. Акимова // Защита и карантин растений. - 2011. - №8. - С. 3-10.
9. Тимофеев В.Н. Урожайность ячменя в зависимости от приемов защиты / В.Н. Тимофеев // Эпоха науки. - 2019. - №17. - С. 104-109.

УДК 631.87

Макимова Р.Б., Замятин С.А., Максимов В.А.
Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ
Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Руэм

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «ПРОРАСТИМ» НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Аннотация. Применение биопрепаратов обусловлено широким спектром их действия на возделываемую культуру, возможностью направленно регулировать некоторые этапы развития для повышения урожайности выращиваемой продукции. В статье представлены результаты полевого опыта по изучению влияния совместного применения минеральных удобрений и биопрепарата «ПроРостим» на урожайность и качество зерна ярового ячменя сорта Родник Прикамья. Совместное использование биоудобрения «ПроРостим» и минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ способствовало формированию урожайности в пределах 3,68-3,75 т/га.

Ключевые слова: урожайность, ячмень, почва, биопрепарат, минеральные удобрения.

Органические удобрения играют важную роль в улучшении плодородия дерново-подзолистых почв и повышении продовольственных качеств сельскохозяйственных культур. Особо остро проблема органического вещества стоит для почв Нечернозёмной зоны, которые от природы бедны органическим веществом и вследствие этого малопродуктивны. Поэтому без систематического применения любых удобрений трудно получать высокие урожаи [1, 2].

Сложные экономические условия в сельскохозяйственном производстве привели к необходимости изучать различные альтернативные методы повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Большой интерес с точки зрения пролонгированного действия вызывают биоорганические удобрения, представляющие собой симбиоз микроорганизмов, способных в результате взаимодействия продолжать длительное время поддерживать свою активность в ризосфере и почве. Именно к таким, относится препарат «ПроРостим», который предназначен для обработки семян и внекорневой подкормки сельскохозяйственных культур, созданный на основе отходов животноводства, гуминовых кислот и бактерий. Новейшая разработка компании сочетает полезные свойства гуминовых кислот, куриного помета и азотфиксирующих, молочнокислых, фотосинтезирующих и других бактерий.

Биоудобрение «ПроРостим» обогащён микроэлементами, необходимыми для здорового роста растений (медь, цинк, церий, молибден, селен, и т.д.) и содержатся в легкоусвояемой форме.

«ПроРостим» – полностью органический продукт, разработанный для обработки семян, листовой подкормки для всех культур. Содержит натуральные буферы и хелаты, которые преобразуют питательные вещества в легкоусвояемую форму. Продукт совместим со всеми удобрениями, баковыми смесями.

Исходя из вышеизложенного, отделом технологии Марийского НИИСХ– филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, был проведен четырёхфакторный опыт с целью выявления эффективности применения биоорганического удобрения «Проростим» при возделывании ячменя. В качестве объекта исследований использовали сорт ячменя Родник Прикамья.

Экспериментальная часть работ была выполнена в полевых условиях на опытном поле Марийского НИИСХ - филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока по следующей схеме:

Фактор А. Внесение минеральных удобрений:

1. Без удобрений
2. Основное внесение удобрений в дозе - $N_{60}P_{60}K_{60}$

Фактор В. Обработка семян перед посевом:

1. Без обработки
 2. Обработка семян в дозе 1л/т.
- Фактор С. Обработка посевов по вегетации в фазу кущения

1. Без обработки
2. Обработка растений 1л «ПроРастима» на 1 га площади в соотношении препарата и воды

1:200.

Фактор Д. Обработка посевов по вегетации в фазу флагового листа

1. Без обработки

2. Обработка растений 1л «ПроРастима» на 1 га площади в соотношении препарата и воды 1:200.

В качестве контроля служил вариант без внесения минеральных удобрений, семена и растения препаратом «ПроРастим» не обрабатывались.

Повторность опыта четырёхкратная. Общая площадь делянки – 150 м². Размещение делянок систематическое.

Агроклиматические условия в период исследований различались между собой как по количеству выпавших осадков и характеру распределения, так и по температуре окружающей среды в течение вегетации, что позволило дать объективную оценку влияния биопрепарата на уровень продуктивности ярового ячменя.

Агротехника возделывания культур общепринятая для условий Республики Марий Эл. Почва экспериментального участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. В таблице 1 представлены агрохимические показатели почвы.

Таблица 1 - Характеристика пахотного слоя почвы, 2020 г.

Показатели	Единица измерения	
рН (солевой вытяжки)	ед.	5,77
Гидролитическая кислотность	мг-экв / 100 г.п.	1,7
Сумма поглощенных оснований	мг-экв / 100 г.п.	7,9
P ₂ O ₅ (по Кирсанову)	мг / кг почвы	270
K ₂ O (по Кирсанову)	мг / кг почвы	130
Гумус по Тюрину	%	1,72

Исследования сопровождались изучением факторов внешней среды, агрохимическими анализами почвы и растений. Учёты и наблюдения проводили общепринятыми методами по Б. А. Доспехову [3]. Структуру урожая определяли методом индивидуального анализа растений пробных снопов, отобранных с постоянных площадок. Урожайность учитывали путём поделяночного обмолота с пересчётом на 100% чистоту и стандартную влажность.

Ячмень является одной из ведущих зерновых культур в нашей стране, значение которого в народном хозяйстве очень велико и разнообразно. Зерно ячменя имеет разностороннее использование – для кормовых, пищевых целей и в качестве сырья для промышленности [4].

Повышение урожайности возделываемых культур всегда было и остаётся главной задачей сельскохозяйственного производства. По сравнению с другими яровыми культурами по своим биологическим особенностям ячмень отличается повышенными требованиями к уровню питания, что объясняется очень коротким вегетационным периодом (90-100 дн.) и чрезвычайно быстрым усвоением питательных веществ.

Результаты полевого опыта показали, что инокуляция семян ячменя и последующая обработка вегетирующих растений биоудобрением «ПроРостим» в сочетании с минеральным удобрением оказала положительное влияние на продуктивность ячменя (табл.2). Такое сочетание способствует значительному улучшению элементов структуры урожая.

Таблица 2 - Структура урожая ярового ячменя

Обработка семян	Обработка по вегетации		Длина стебля, см	Продуктивные стебли с 1 м ² , шт	Масса зёрен, гр.		
	Фаза ку-щения	Фаза флажого листа			с колоса	со стебля	1000 зёрен
Без удобрений							
б/обра ботки	б/обра ботки	б/обработки	65	316	0,66	54,14	35,87
		«ПроРостим»	65	328	0,64	52,54	36,96
	«Про Ростим»	б/обработки	66	319	0,71	53,84	36,75
		«ПроРостим»	66	317	0,76	55,41	36,85
среднее			65,5	320,0	0,69	53,98	36,61
«Про Ростим»	б/обра ботки	б/обработки	67	310	0,67	53,86	37,74
		«ПроРостим»	67	321	0,68	53,78	35,74
	«Про Ростим»	б/обработки	68	326	0,69	53,95	36,65
		«ПроРостим»	68	327	0,69	56,47	37,41
среднее			67,5	321,0	0,68	54,52	36,89
N60P60K60							

б/обра ботки	б/обра ботки	б/обработки	71	385	0,94	96,24	38,54
		«ПроРостим»	72	379	0,96	95,87	38,12
	«Про Ростим»	б/обработки	69	391	0,97	97,41	38,41
		«ПроРостим»	73	376	0,92	99,58	38,86
среднее			71,3	382,8	0,95	97,28	38,48
«Про Ростим»	б/обра ботки	б/обработки	75	381	0,94	95,14	37,65
		«ПроРостим»	69	391	0,96	97,00	37,85
	«Про Ростим»	б/обработки	72	386	0,94	98,14	38,41
		«ПроРостим»	73	387	0,89	97,58	39,84
среднее			72,3	386,3	0,93	96,97	38,44

Как видно из таблицы биопрепарат «ПроРостим» на фоне минерального удобрения положительно повлиял на крупность и выполненность семян. Лучшие показатели были отмечены во втором опытном варианте на фоне минерального питания: в среднем на 70,3 шт/м больше, массы 1000 зёрен в среднем на 2,6 гр больше, чем в контрольном варианте. На вариантах без минерального питания показатели структуры урожая были несколько ниже.

Основной показатель проведённых исследований – влияние биоудобрения «ПроРостим» на величину урожая ячменя (табл.3).

Таблица 3 - Урожайность ячменя, т/га.

Обработка семян	Обработка растений по ве- гетации		повторность				Урожайность, т/га	Прибавка урожая, т/га
			1	2	3	4		
	фаза кущения	фаза фла- гового ли- ста						
Без удобрений								
б/обработки	б/обработки	б/обработки	2,09	2,17	2,23	2,25	2,18	-
		ПроРостим	2,10	2,10	2,38	2,24	2,21	0,03
	«ПроРостим»	б/обработки	2,26	2,15	2,35	2,16	2,23	0,05
		ПроРостим	2,41	2,22	2,15	2,28	2,26	0,08
среднее			2,21	2,16	2,28	2,23	2,22	0,04
«ПроРостим»	б/обработки	б/обработ.	2,08	2,15	2,33	2,51	2,27	0,09
		ПроРостим	2,18	2,15	2,29	2,54	2,29	0,11
	«ПроРостим»	б/обработ.	2,25	2,16	2,53	2,28	2,30	0,12
		ПроРостим	2,26	2,26	2,25	2,47	2,31	0,13
среднее			2,19	2,18	2,35	2,45	2,29	0,11
N60P60K60								
б/обработки	б/обработки	б/обработ.	3,62	3,85	3,68	3,57	3,68	1,50
		ПроРостим	3,64	3,83	3,55	3,74	3,69	1,51
	«ПроРостим»	б/обработ.	3,79	3,90	3,59	3,64	3,73	1,55
		ПроРостим	3,56	3,98	3,68	3,84	3,74	1,56
среднее			3,63	3,89	3,63	3,70	3,71	1,53
«ПроРостим»	б/обработки	б/обработ.	3,58	3,81	3,78	3,65	3,70	1,52
		ПроРостим	3,75	3,88	3,55	3,74	3,73	1,55
	«ПроРостим»	б/обработ.	3,63	3,93	3,76	3,65	3,74	1,56
		ПроРостим	3,44	3,90	3,76	3,88	3,75	1,57
среднее			3,60	3,88	3,71	3,73	3,73	1,55

Проведённый эксперимент показал, что совместное применение минеральных удобрений в дозе N₆₀P₆₀K₆₀ привело к достоверной прибавке урожая в среднем на 1,55 т/га по сравнению с контрольным вариантом. За период эксперимента наиболее высокая урожайность отмечена во втором варианте, где совместно применялись минеральные удобрения и биопрепарат «ПроРостим», и в среднем составила 3,73 т/га. Это на 71,1% больше контрольного варианта. Таким образом, совместное использование биоудобрения «ПроРостим» и минерального удобрения способствовало формированию урожайности в пределах 3,68-3,75 т/га.

Список литературы

1. Белюченко И. С. Органические и минеральные отходы производства как сырьевая основа сложных компостов. Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах // Матер. Междунар. Науч.-практ. Конф. /Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. -2014. – С. 41-47.
2. Лыков. А. М., Еськов А. И., Новиков М.Н. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья (актуальность и состояние проблемы, рабочие гипотезы исследований, сопряжённость агрономических и экологических функций, динамика в агроценозах, принципы моделирования и технологии производства. – М. : РАСХН, 2004. – 630с.
3. Доспехов Б. А. Методы полевого опыта с основами статистической обработки. // Изд-е 5-е, дополненное и переработанное. – М.:Наука, 1985. 351 с.
4. Возделывание ярового ячменя в республике Татарстан. // Практические рекомендации: ТатНИИСХ,2001.-3с. УДК 631.87

Максимова Р.Б., Замятин С.А., Максимов В.А.

Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Руэм

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА «ПРОРАСТИМ» В АГРОФИТОЦЕНОЗАХ ЯЧМНЯ И ЕГО ДЕЙСТВИЕ НА РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ

Аннотация. Проведены исследования по применению биоорганического удобрения «ПроРастим» и его влиянию на развитие и распространение корневых гнилей. Установлено, что наименьшее распространение корневых гнилей наблюдалось на варианте с обработанными семенами и с последующей обработкой вегетирующих растений биопрепаратом на фоне минеральных удобрений – 40,5 %. Наилучший показатель был на варианте с обработкой семян и вегетирующих растений биоудобрением «ПроРастим» на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 74,0%, это на 12,5% ниже контрольного варианта.

Ключевые слова: почва, биоорганическое удобрение, минеральное удобрение, корневые гнили, ячмень.

В настоящее время среди фитосанитарных проблем в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур особую значимость имеют корневые гнили, которые ежегодно снижают урожайность сельскохозяйственных культур, вызывая изреживание посевов, угнетение роста, нарушение динамики органогенеза растений, ухудшение формирования элементов структуры урожайности, снижение качества продукции.

Корневые гнили вызываются несколькими видами фитопатогенных грибов. Наиболее распространены фузариозная, гельминтоспориозная, церкоспореллезная и офиолезная корневые гнили. В разных экологических зонах преобладают те или иные виды возбудителей. Поражение корневыми гнилями можно встретить практически на каждом поле в любом регионе. Интенсивность их проявления зависит от погодных условий, предшественника, системы обработки почвы, устойчивости сорта и некоторых других факторов. При сильном развитии потери урожая могут достигать 10-30 % и более [1]. Заболевание может проявляться в течение всего периода вегетации растений, вызывая гибель всходов, отставание растений в росте, щуплость зерна и отмирание стеблей. Грибы, вызывающие корневую гниль, обладают широким набором различных ферментов, с помощью которых они разрушают ткани питающего растения и в конечном итоге его гибель.

Температура и влажность почвы непосредственно или косвенно участвуют во всех физиологических и биохимических процессах, протекающих в растении и патогенных организмах. Нарушение нормального физиологического состояния растения как единого организма во время засухи, например, способствует повышению его восприимчивости к возбудителю корневой гнили, которые интенсивно заражают ослабленные растения. При этом характер изменения обмена веществ в растении при недостатке влаги совпадает в общих чертах с изменениями, вызываемыми возбудителями корневой гнили, что облегчает их жизнедеятельность [2].

Как показывают научные исследования и производственный опыт, в каждом конкретном природно-экономическом регионе и отдельно взятом хозяйстве должны быть разработаны и внедрены свои экологически безопасные технологии, основанные на интенсификации биологических факторов земледелия. Такой дифференцированный подход, учитывающий почвенно-климатические условия, экономические возможности хозяйства, позволяет повысить плодородие почвы, продуктивность и качество зерна, снизить ресурсозатраты, обеспечить охрану окружающей природной среды [3].

Яровые зерновые культуры, их семенной материал служат источником распространения головни, фузариозно-гельминтоспориозной корневой гнили, фузариоза и гельминтоспориоза колоса и др. Яровой ячмень является одной из основных возделываемых в мире сельскохозяйственных культур наравне с пшеницей, кукурузой и рисом. Яровой ячмень считается наиболее скороспелой и пластичной культурой, его возделывают во всех регионах России.

Зерно ячменя, так же, как и другие зерновые культуры, может поражаться разными болезнями и инфекциями[4]. Применение стимуляторов роста обусловлено широким спектром их действия на

растения, возможностью направленно регулировать отдельные фазы развития для повышения урожайности выращиваемой продукции [5].

Исходя из вышеизложенного, изучение препаратов, обладающих комплексным действием при применении как при обработке семян, так и по вегетации и их действие на рост и развитие корневой гнили ячменя, является актуальным направлением исследований.

Экспериментальная часть работ по выявлению эффективности применения биоорганического удобрения «ПроРастим», произведённого в условиях Республики Марий Эл, был заложен четырехфакторный опыт, расположенный на опытном поле Марийского НИИСХ - филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока по следующей схеме:

Фактор А. Внесение минеральных удобрений:

1. Без удобрений.
2. Основное внесение удобрений в дозе - $N_{60}P_{60}K_{60}$

Фактор В. Обработка семян перед посевом:

1. Без обработки.
2. Обработка семян в дозе 1л/т.

Фактор С. Обработка посевов по вегетации в фазу кущения

1. Без обработки.
2. Обработка растений 1л «ПроРастима» на 1 га площади в соотношении препарата и воды

1:200.

Фактор Д. Обработка посевов по вегетации в фазу формирования флагового листа

1. Без обработки.
2. Обработка растений 1л «ПроРастима» на 1 га площади в соотношении препарата и воды

1:200.

В контрольном варианте минеральные удобрения не вносились, семена и растения препаратом «ПроРастим» не обрабатывались. Повторность опыта четырёхкратная. Общая площадь делянки – 150 м². Размещение делянок систематическое. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая.

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2020 были близки к удовлетворительными для возделывания ярового ячменя.

Исследования сопровождались изучением факторов внешней среды, агрохимическими анализами почвы и растений. Учёты и наблюдения проводили общепринятыми методами по Б. А. Доспехову [6]. Агрохимические показатели перед началом опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Агрохимические показатели почвы пахотного слоя опытного участка (2020г).

Показатели	Единица измерения	
рН (солевой вытяжки)	ед.	5,77
Гидролитическая кислотность	мг-экв / 100 г.п.	1,7
Сумма поглощенных оснований	мг-экв / 100 г.п.	7,9
P ₂ O ₅ (по Кирсанову)	мг / кг почвы	270
K ₂ O (по Кирсанову)	мг / кг почвы	130
Гумус по Тюрину	%	1,72

Как и другие зерновые культуры ячмень также подвергается корневыми гнилями. Доказано, что корневые гнили ухудшают кормовую ценность зерна ячменя, снижает содержание белка и незаменимых аминокислот.

Учёт поражённости растений корневыми гнилями определяли в начале, середине и конце вегетации, выкапывая и осматривая образцы по общепринятым методикам (табл. 2).

Таблица 2 - Поражённость ячменя корневыми гнилями, %.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Начало вегетации		Середина вегетации		Конец вегетации	
	Фаза кущения	Фаза флагового листа	P	R	P	R	P	R
Без удобрений								
без обработки	без обработки	б/обработки	32,4	9,0	48,7	18,5	84,6	42,5
		«ПроРастим»	32,4	9,0	45,7	18,4	84,2	42,5
	«ПроРастим»	б/обработки	32,4	9,0	47,2	18,3	83,5	42,1
		«ПроРастим»	32,4	9,0	47,6	18,2	80,1	40,5
«ПроРастим»	без обработки	б/обработки	32,4	8,9	47,5	18,4	80,9	40,4
		«ПроРастим»	32,4	9,0	46,2	18,2	79,5	40,3

	«ПроРостим»	б/обработки	32,4	8,9	46,7	18,2	81,2	41,5
		«ПроРостим»	32,4	8,9	45,8	18,0	79,4	40,3
$N_{60}P_{60}K_{60}$								
без обработки	без обработ-ки	б/обработки	30,9	8,5	43,5	18,2	78,6	40,4
		«ПроРостим»	30,9	8,5	42,1	18,4	77,4	40,2
	«ПроРостим»	б/обработки	30,9	8,5	43,3	18,3	75,6	40,3
		«ПроРостим»	30,9	8,5	43,1	18,1	75,1	40,1
«ПроРостим»	без обработ-ки	б/обработки	30,9	8,5	42,1	18,6	74,6	40,5
		«ПроРостим»	30,9	8,4	41,5	18,4	74,8	40,5
	«ПроРостим»	б/обработки	30,9	8,4	41,8	18,5	74,1	40,4
		«ПроРостим»	30,9	8,5	40,5	18,4	74,0	40,2

Примечание: Р-распространение болезни, R-развитие корневой гнили

Учёт поражённости ячменя корневыми гнилями в начале вегетации показал, что все показатели и в контроле, и в опытных вариантах без внесения минеральных удобрений были одинаковыми – 32,4%.

В вариантах с внесением минеральных удобрений ситуация несколько меняется: обработка семян и вегетирующих растений биоудобрением на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ способствовала снижению распространённости и развития корневых гнилей на 4,7% и 6,2% соответственно, причём во всех вариантах.

К середине вегетации наибольшее распространение болезней было в контрольном варианте – 48,7%. Наименьшее распространение корневых гнилей наблюдалось на варианте с обработанными семенами и с последующей обработкой вегетирующих растений на фоне минеральных удобрений – 40,5%, это на 16,8% ниже контрольного варианта. Такая же тенденция наблюдается и в фазу полной спелости. Так, на контроле распространение корневых гнилей составило 84,6%. Наилучший показатель был на варианте с обработкой семян и вегетирующих растений биоудобрением «ПроРостим» на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 74,0%, это на 12,5% ниже контрольного варианта.

Таким образом инокуляция семян ячменя и последующая обработка вегетирующих растений биоудобрением «ПроРостим» в сочетании с минеральным удобрением способствует снижению заболеваемости растений.

Список литературы

1. Санин С.С., Мотовилин А.А., Корнева Л.Г., Жохова Т.П., Полякова Т.М., Акимова Е.А. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве. – Защита и карантин растений. – № 8. – 2011 – С. 3-8. 8].
2. Марьяна-Черных О. Г. Защита зерновых культур от корневых гнилей: экологическое обоснование: моногр. Йошкар-Ола, 2005. 216 с.]
3. Мельник А.Ф., Нечаев Л.А., Фомочкин В.А. Приемы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы. – Земледелие. – № 3. –2011.– С. 36.]
4. Филиппов Е.Г., Фирсова Т.И., Донцова А.А. Щедрый – новый засухоустойчивый фуражный сорт ярового ячменя // Зерновое хозяйство России. - 2015. - №3(39) - 57с.
5. Васильченко С.А., Метлина Г.В. Влияние минеральных удобрений с микроэлементами на продуктивность гибридов кукурузы различных групп спелости // Зерновое хозяйство России. – 2015 №4(40) – 54с.
6. Доспехов Б. А. Методы полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, дополненное и переработанное. – М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 631.86:633.11

Малков А.И., Апаева Н.Н.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния гранулированных органических удобрений на основе птичьего помета на фитосанитарное состояние почвы, на изменение микромицетного состава почвы, поражение ячменя корневыми гнилями и урожайность ярового ячменя. Установлено, что внесенные удобрения в начале вегетации ячменя не оказали существенного влияния на соотношение патогенных и сапротрофных грибов. Существенное влияние их на микромицетный состав был замечен в фазе трубкования, количество патогенов в варианте с органическими удобрениями снижается, а количество сапротрофных грибов и антагонистов увеличивает-

ся. Гранулированные органические удобрения оказывают положительное влияние на фитосанитарное состояние почвы и снижают численность патогенных микромицетов. Поражение ячменя корневыми гнилями уменьшается в 2,3-3 раза по фазам развития растений. При внесении 500 кг/га гранулированных органических удобрений урожайность ячменя увеличился на 0,75 т/га.

Ключевые слова: гранулированные органические удобрения, птичий помет, фитосанитарное состояние почвы, корневые гнили, микромицеты.

В условиях ухудшения фитосанитарного состояния аграрных фитоценозов оптимизация технологических приемов и технологий возделываний полевых культур становится объективной закономерностью. Уровень земледелия значительно меняет характер проблем, связанных с технологией возделывания сельскохозяйственных культур, применением удобрений и средств защиты [2]. Одной из важных задач в настоящее время является разработка и внедрение в производство таких технологических приемов, которые могут обеспечить в конкретных почвенных и погодных условиях, оптимизацию фитосанитарии почвы, максимально возможную продуктивность, расширенное воспроизводство плодородия почв [3].

Использование органических удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур в агроэкосистеме является одним из определяющих факторов эффективного использования биологических средств и приспособляемости к внешним условиям агроэкологических систем поля. Они способны предотвратить или смягчить нежелательные побочные эффекты, возникающие в результате вмешательства человека в природу [5]. Особое значение приобретает решение этих проблем в нашей республике, где преобладают дерново-подзолистые почвы [1]. Они вследствие длительного сельскохозяйственного использования с активным применением минеральных удобрений, защитных средств и внесением недостаточного количества органических удобрений подвержены деградации, уменьшению запасов гумуса в почве, и ухудшение фитосанитарного состояния пахотных земель и сельскохозяйственных культур [4]. В связи с этим обязательным условием является установление оптимальных параметров фитосанитарного состояния почвы, разработка экологически безопасных средств и методов защиты растений в технологии возделывания.

При исследованиях в конкретных условиях региона учитывалось влияние гранулированных органических удобрений на фитосанитарное состояние почвы при выращивании ярового ячменя, а также распространение и развитие заболеваний ячменя, вызываемых почвенными патогенами.

Микроорганизмы являются обязательной частью почвы полевых экосистем. Они, выполняют многообразные функции, обладая мощным ферментативным аппаратом, активно участвуют в трансформации органических соединений и в круговороте веществ в почве, в значительной степени влияют на ее фитосанитарное состояние и плодородие агроэкосистемы в целом [6].

Цель наших исследований – установление влияния гранулированных органических удобрений на фитосанитарное состояние почвы и урожайность ячменя ярового.

Полевой опыт по исследованию влияния гранулированных органических удобрений на фитосанитарное состояние почвы и урожайность ячменя проводили в 2019-2020 годах.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений);
2. Нитроаммофоска (100 кг/га в физическом весе);
3. Нитроаммофоска (200 кг/га в физическом весе);
4. Гранулированные органические удобрения (ГОУ 300 кг/га в физическом весе);
5. Гранулированные органические удобрения (ГОУ 500 кг/га в физическом весе).

Проведенный нами анализ, выделенных из почвы микромицетов, указывает на зависимость их количественного и качественного состава от рассматриваемых в опыте вариантов. Выделено более двадцати наиболее типичных видов, часть микромицетов была отнесена в разряд случайных, которые в таблицах не указаны.

Минеральные и гранулированные органические удобрения используемые в наших исследованиях в значительной степени повлияли на комплекс микромицетов и на фитосанитарную обстановку почвы (табл. 1).

Таблица 1– Видовой состав и количество грибов в ризосфере ячменя, тыс. КОЕ/г почвы, (фаза кущения)

Виды грибов	Варианты опыта				
	1	2	3	4	5
<i>Aspergillus repens</i> D. B. Rarer	-	3,3	3,3	3,3	3,3
<i>A. niger</i> v. Tiegh.	-	6,6	-	-	-
<i>Mucor pusillus</i>	6,6	6,6	6,6	6,6	-
<i>Penicillium viridicatum</i> Westl.	-	-	3,3	3,3	6,6
<i>P. brevi-compactum</i> Dierckx	3,3	6,6	-	-	-

<i>P. lanosum</i> Westl.	13,2	-	13,2	13,2	3,3
<i>P. claviforme</i> Bain.	-	-	6,6	-	6,6
<i>P. casei</i> Staub.	3,3	-	3,3	-	3,3
<i>P. funiculosum</i> Thom.	16,5	3,3	-	9,9	9,9
<i>P. expansum</i> Link.	-	3,3	-	3,3	9,9
<i>P. corymbiferum</i> Westl.	-	-	-	6,6	-
<i>P. digitatum</i> Sacc.	9,9	-	-	3,3	6,6
<i>Rhizopus nigricans</i>	-	6,6	-	-	3,3
<i>Trichoderma lignorum</i> Tode	-	-	-	3,3	3,3
<i>Helminthosporium sativum</i> Pammel	3,3	-	-	-	-
<i>Fusarium heterosporum</i> Hees	-	-	-	3,3	-
<i>F. oxysporum</i> Schlectend.	-	-	-	-	-
<i>F. culmorum</i> (Sm.) Sacc.	-	-	3,3	-	3,3
<i>F. graminearum</i> Schwabe	3,3	3,1	-	-	3,3
<i>F. sporotrichiella</i> Bilai	-	-	-	-	-
<i>F. solani</i> (Mart.) App. et Wr.	-	-	-	-	-
<i>Helminthosporium gramineum</i> Rabehh.	3,3	-	3,3	2,3	3,3
<i>Alternaria solani</i> (Ell. et Mart.)	-	-	-	-	-
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	-	3,3	-	-	-
<i>Verticillium nigrescens</i> Pethybr.	-	-	-	3,3	-
Всего грибов:	62,7	42,7	42,9	61,7	66
Сапрофиты	52,8	36,3	36,3	52,8	56,1
В том числе антогонисты	-	-	-	3,3	3,3
Патогены	6,6	6,4	6,6	8,9	9,9
Соотношение сапр./патоген	8	5,67	5,5	5,93	5,67

Примечание: 1- контроль; 2 – нитроаммофоска (100 кг/га); 3 – нитроаммофоска (200 кг/га); 4 – ГОУ (300 кг/га); 5 – ГОУ (500 кг/га).

Из данных таблиц видно, что внесение удобрений повлияло на соотношение сапротрофной и патогенной для растений ячменя микрофлоры в ризосфере растений. Наибольшее значение показателя (соотношение сапрофит/патоген) наблюдается на контрольном варианте в фазу кущения на контрольном варианте. При использовании минеральных удобрений данный показатель изменялся в сторону уменьшения во все фазы развития растений, например в фазу кущения он составил от 5,5 до 5,67 единиц, а на контроле 8. Данная тенденция наблюдается и в другие фазы развития растений ярового ячменя.

Внесение гранулированных органических удобрений в начальный период развития растений также снизило значение показателя соотношение сапрофит/патоген (фаза кущения). При дальнейшем росте и развитии растений, фаза трубкования ячменя, на варианте внесения органических удобрений увеличилось общее количество сапротрофных микромицетов 85,6 тыс. КОЕ/г почвы и показатель увеличился в 2-2,2 раза.

В фазу молочной спелости снижается общее количество микромицетов и вместе с ним и соотношение сапрофит/патоген (табл. 2).

Таблица 2 – Видовой состав и количество грибов в ризосфере ячменя, тыс. КОЕ/г почвы, фаза молочная спелость

Виды грибов	Варианты опыта				
	1	2	3	4	5
<i>Aspergillus repens</i> D. B. Rarer	6,6	6,6	6,6	3,3	6,6
<i>Mucor pusillus</i>	3,3	-	-	3,3	6,6
<i>Penicillium viridicatum</i> Westl.	-	-	-	9,9	-
<i>P. brevi-compactum</i> Dierckx	-	-	-	3,3	-
<i>P. lanosum</i> Westl.	6,6	3,3	9,9	13,2	-
<i>P. claviforme</i> Bain.	6,6	6,6	9,9	-	9,9
<i>P. casei</i> Staub.	-	-	-	-	-
<i>P. funiculosum</i> Thom.	6,6	-	-	-	13,2

<i>P. expansum</i> Link.	-	3,3	-	-	-
<i>P. digitatum</i> Sacc.	-	-	-	-	-
<i>Rhizopus nigricans</i>	-	3,3	-	-	-
<i>Trichoderma lignorum</i> Tode	-	-	-	3,3	3,3
<i>Fusarium heterosporum</i> Hees	-	-	-	-	-
<i>F. oxysporum</i> Schlectend.	-	-	-	9,9	-
<i>F. culmorum</i> (Sm.) Sacc.	-	-	-	6,6	-
<i>F. graminearum</i> Schwabe	3,3	-	-	-	-
<i>F. sporotrichiella</i> Bilai	-	-	3,3	-	-
<i>Helminthosporium gramineum</i> Rabehh.	1,3	2,4	3,3	-	-
<i>Alternaria atrans</i> Gibson	-	3,3	-	-	3,3
<i>A. alternata</i> (Fr.) Keissler	3,3	3,3	-	-	6,6
всего грибов:	37,6	32,1	33	52,8	49,5
сапрофиты	29,7	23,1	26,4	36,3	39,6
в том числе антагонисты	-	-	-	3,3	3,3
патогены	7,9	9	6,6	16,5	9,9
соотношение сапрофит/патоген	3,76	2,57	4	2,2	4

Примечание: 1- контроль; 2 – нитроаммофоска (100 кг/га); 3 – нитроаммофоска (200 кг/га); 4 – ГОУ (300 кг/га); 5 – ГОУ (500 кг/га).

Рассматривая видовой состав выделенных микромицетов следует отметить, что наибольшее количество сапротрофных микромицетов представлено грибами рода *Penicillium*, встречаются представители родов *Aspergillus* и *Mucor*. Численность сапротрофных микромицетов зависела от изучаемых вариантов опыта наибольшее количество 85,6 тыс. КОЕ/г почвы выделялось из почвы при использовании органических удобрений. При их использовании из ризосферной почвы выделяются гриб вида *Trichoderma lignorum*. Он подавляет развитие фитопатогенов прямым паразитированием, конкуренцией за субстрат, выделением ферментов, антибиотиков (глиотоксин, виридин, триходермин и др.) и других биологически активных веществ, которые угнетают развитие.

Патогенные микромицеты, которые выделены нами из ризосферы ярового ячменя во время проведения опыта приставлены грибами родов *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Alternaria*. Представители данных родов являются возбудителями коневых гнилей и заболеваний листьев и колоса ярового ячменя. Внесение органических снижало численность патогенных микромицетов во все фазы развития ячменя до 8-9 КОЕ/г почвы.

Увеличение показателя соотношение сапрофит/патоген и снижения численности патогенных микромицетов позволяет сделать вывод, что гранулированные органические оказывают влияние фитосанитарное состояние почвы, и снижает численность патогенных микромицетов.

Внесение органических гранулированных удобрений способствует снижению коневых гнилей ячменя. Наименьшие показатели распространения и развития коневых гнилей было в варианте с внесением ГОУ в дозе 500 кг на 1 га. Распространенность коневых гнилей в фазе всходов уменьшилось по сравнению с контролем в 3 раза, а развитие – в 6 раз, в кущение – в 1,5 и 3,1 раза, в трубкование – в 1,4 и 3 раза, в молочную спелость – в 1,6 и 2,3 раза.

Урожайность культуры является основным показателем эффективности технологии возделывания сельскохозяйственных культур, а так же отдельных технологических приемов используемых при выращивании. В наших исследованиях урожайность ярового ячменя рассматривалась в зависимости от внесения комплексных минеральных удобрений и гранулированных органических удобрений.

Таблица 3 - Урожайность ячменя, т/га, 2019-2020 гг.

Варианты	2019 год	2020 год	Среднее за два года	+/- К контроль
Контроль (без удобрений)	1,07	1,35	1,21	-
Нитроаммофоска (100 кг/га)	1,25	1,57	1,41	0,2
Нитроаммофоска (200 кг/га)	1,41	1,83	1,62	0,41
ГОУ (300 кг/га)	1,54	2,00	1,77	0,56
ГОУ (500 кг/га)	1,85	2,07	1,96	0,75
НСР ₀₅	0,094	0,096		

Средняя урожайность за два года исследований (2019-2020гг.) варьировала в зависимости от вариантов опыта. Минимальная урожайность ячменя была на контрольном варианте – 1,21 т/га и увеличивалась в зависимости от вариантов опыта. Максимальный урожай был получен при внесении гранулированных органических удобрений в дозе 500 гк/га -1,96 т/га, что на 0,75 т/га выше по сравнению с контролем. На других вариантах опыта (нитроаммофоска 100 кг/га в физ. весе, нитроаммофоска 200 кг/га в физ. весе, ГОУ 300 кг/га в физ. весе.) также были получены достоверные прибавки урожая (приложение 1 и 2). В зависимости от года исследований урожайность культуры отличается, но основная тенденция увеличения урожайности в зависимости от исследуемого агроприема сохраняется.

Таким образом, внесенные удобрения в начале вегетации ячменя не оказали существенного влияния на соотношение патогенных и сапротрофных грибов. Существенное влияние их на микромицетный состав был замечен в фазе трубкования, количество патогенов в варианте с органическими удобрениями снижается, а количество сапротрофных грибов и антагонистов увеличивается. Внесение органических удобрений снижало численность патогенных микромицетов во все фазы развития ячменя до 8-9 КОЕ/г почвы.

Список литературы

1. Апаева Н.Н. Изменение микромицетного состава под влиянием гранулированных органических удобрений на основе птичьего помета / Н.Н. Апаева, А.И. Малков, С.Г. Манишкин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 20-23.
2. Апаева Н.Н. Оптимизация фитосанитарного состояния почвы за счет внесения органических гранулированных удобрений на основе птичьего помета / Н.Н. Апаева, С.Г. Манишкин // Ежемесячный международный научный журнал «LINGVO-SCIENCE» №1/2017. – С.20-22. http://lingvo-science.ru/wp-content/uploads/2017/05/Lingvo_апрель_журнал.pdf
3. Апаева Н.Н. Влияние гранулированных органических удобрений на развитие почвенной микрофлоры / Н.Н. Апаева, А.И. Малков, С.Г. Манишкин //Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. - № 22. С. - 43-46.
4. Замятин С.А. Применение гранулированных органических удобрений на яровой пшенице / С.А. Замятин, Р.Б. Максимова, С.Г. Манишкин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства / Мар. гос. ун-т. — Йошкар-Ола, 2020. - № 22. - С. 20-24.
5. Efficiency of application of granulated organic fertilizers based on chicken manure in the cultivation of spring wheat / S.A. Zamyatin and all.// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. - 2020. - С. 22018.
6. The role of granular organic fertilizers in improving the micromycete composition of the soil / Апаева N.N., Yamalievа A.M., Kudryashova L.B., Manishkin S.G. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. - 2020. - С. 22073.

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Аннотация. Приводятся причины необходимости известкования кислых почв. Показаны данные о положительном влиянии известкования. Отобраны и представлены в табличной форме способы и технологии известкования, повышающие урожайность сои и обеспечивающие эффективность ее выращивания.

Ключевые слова: кислотность почвы, урожайность, соя, выращивание, положительное влияние, известкование, эффективность.

Актуальность и польза проведения мероприятий по снижению кислотности почв не вызывает сомнения и подтверждается многочисленными исследованиями. Известкование обеспечивает снижение подвижности токсичных элементов, подавление их избыточного поступления; связывание двуокси углерода из атмосферы (прямое и косвенное); уменьшение вымывания Р и К; обогащение почвы (Са Mg Si); утилизацию отходов промышленных производств; создание благоприятных условий для культурных растений и почвенной биоты. Все эти факторы благоприятно сказываются на общем плодородии почвы, и, как следствие, повышение урожайности растений.

Сельскохозяйственные растения по-разному переносят кислые почвы, эти особенности при известковании обязательно надо учитывать, есть культуры, для высокой продуктивности которых важна практически нейтральная реакция почвенной среды (рис.).

Растения	Благоприятный интервал рН	Растения	Благоприятный интервал рН
Люцерна	7,8-8,0	Горох, клевер	6,0-7,0
Свекла сахарная	7,0-7,5	Подсолнечник	6,0-6,8
Ячмень	6,8-7,5	Просо, овес	5,5-7,5
Пшеница озимая	6,3-7,6	Рожь	5,0-7,7
Пшеница яровая	6,0-7,5	Гречиха	4,7-7,5
Кукуруза	6,0-7,0	Лён	5,5-6,5
Соя	6,5-7,5	Картофель	5,0-5,5

Рисунок – Требования культур к реакции почвенной среды (по данным ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова)

Как видно из рисунка что соя предпочитает нейтральную реакцию почвенной среды, поэтому известкование кислых почв при ее выращивании необходимо. Соя – востребованная ценная культура многогранного использования, объемы ее возделывания растут повсеместно [1]. Кроме известкования для ее эффективного возделывания необходим комплекс мероприятий, направленных на получение высоких урожаев: применение фосфорных, бактериальных и микроудобрений, использование биологически активных веществ и регуляторов роста растений. Чтобы увеличить урожайность сои в севообороте следует улучшить фитосанитарное состояние посевов, снизить химическую нагрузку на почву, повысить и сохранить плодородие почвы [2].

Многие научные и производственные организации разрабатывают наиболее эффективные способы и технологии ее выращивания, изучают оптимальные виды и дозы удобрений. В таблице представлены примеры подобных исследований с применением известкования.

Таблица – Примеры технологий известкования при выращивании сои

Название	Краткая характеристика
Известкование чернозема выщелоченного ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого	Известкование существенно повлияло на качество зерна, повысив содержание сырого протеина на 0,79 абс. %. Внесение минеральных удобрений сопровождалось увеличением урожайности и белковости зерна сои на 0,05-0,37 т/га и 0,26-4,02 абс. % соответственно и снижением количества сырого жира на 0,04-0,62 абс. %. В вариантах с обработкой посевов сои препаратом ЖУСС-2 содержание сырого протеина было больше на 0,19 абс. %, а сбор белка и жира на 12,4 и 9,1 кг/га [1].
Известкование с внесением минеральных удобрений Уральский ГАУ	Внесение местного мелиоранта и минеральных удобрений (азофоски) $N_{40}P_{40}K_{40}$ привело к увеличению урожайности сои на 0,28-0,5 в чистом виде и до 0,78 т/га на варианте – мел 6 т/га+NPK. Подтверждена перспективность использования в качестве известкового материала мела Шилковского месторождения Ульяновской области, в связи с высоким содержанием $CaCO_3 + MgCO_3$ в его составе [3].
Известкование с применением различных систем гербицидов ФГБОУ ВО Орловский ГАУ	Известкование почвы благоприятно повлияло на фитосанитарное состояние агроценозов сои, способствуя в начальные фазы развития культуры снижению их засоренности в среднем по сортам на 6 %, а в последующие фазы – уменьшению массы сорных растений на 174,6 г/м ² . Известкование почвы позволило повысить эффективность гербицидов с точки зрения их влияния на качественные параметры урожая. Система гербицидов Фронтьер Оптима, Базагран, Арамо 45 в сочетании с известкованием обеспечила максимальные показатели качества зерна сои, повысив содержание белка и жира на 1,5 и 2,1 %, соответственно, по сравнению с не известкованным фоном [4].
Известкование посевов сои сортов Оресса, Свапа и Танаис Орловский ГАУ	Отмечено позитивное влияние известкования только на урожайность зерна сои сорта Свапа – повышение составило 15,9% или 0,31 т/га. Отмечено положительное воздействие известкования на содержание белка в зерне сои сортов Свапа и Танаис. В среднем за два года изучаемый показатель составил 33,3% – в зерне сорта Свапа и 34,4% – в зерне сорта Танаис, что соответственно выше на 0,7 и 0,8%, чем на варианте без известки. Установлено увеличение на 1,4% содержания жира только в зерне сои сорта Оресса при использовании известкования [5].
Известкование на сильноокислых бурых лесных глеевых почвах и на слабоокислых луговых черноземовидных почвах ДальГАУ	Известкование почв с высокой вероятностью (82%) увеличивает урожайность сои на сильноокислых бурых лесных глеевых почвах и всего лишь с вероятностью 16% - на слабоокислых луговых черноземовидных почвах. В одной и той же почве наиболее полно нейтрализация почвенной кислотности происходит при использовании стандартной известки Лондоковского месторождения с одновременным внесением органических удобрений (навоза, сидератов) [6].
Известкование в системе удобрений сои сорта Муссон в условиях Приморского края	Эффективность минеральной системы удобрений превосходит систему с органическим удобрением, а наиболее высокие прибавки урожая зерна сои сорта Муссон в сравнении с контролем (0,6 т/га) получены при совместном внесении органического удобрения (навоза), известки и минеральных удобрений. Внесение органического удобрения (навоза), известки и двойной дозы минеральных удобрений на протяжении восьми ротаций севооборота формирует значительные запасы доступного фосфора и калия в почве [7,8].

Анализ информационных источников, представленных в таблице 1 показал, что известкование при выращивании сои для повышения урожайности эффективно на сильноокислых почвах, на почвах с реакцией среды близкой к нейтральной увеличения урожайности не происходит. Также можно сделать вывод о том, что известкование практически всегда оказывает положительное влияние на качество зерна сои. Ответная реакция растения от раскисления почвы отличается у разных сортов сои.

Список литературы

1. Прокина Л. Н. Зависимость урожайности и качества зерна сои от макро- и микроудобрений на фоне известкования. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020;21(4):417-424. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.4.417-424>
2. Синеговский М.О. Перспективы производства сои в Дальневосточном федеральном округе // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 1. С. 13-16.

3. Захаров Н.Г., Касимов И.Р., Захарова Н.Н., Пятова А.А., Залалов А.М. Влияние прямого действия и последствия известкования почвы на урожайность зерна сельскохозяйственных культур // Инновации в науке и практике. Сборник статей по материалам XIV международной научно-практической конференции, г. Барнаул, 18 февраля 2019 года. Изд-во: ООО Дендра (Уфа), 2019. - С. 180-186.
4. Лысенко Н.Н., Береговая Ю.В., Тычинская И.Л., Ботуз Н.И. Влияние известкования на засоренность сои и эффективность гербицидных обработок // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 5. С. 80-85.
5. Леонов С.Н. Влияние известкования на урожайность и качество зерна сои в условиях Орловской области // Вестник аграрной науки. 2021. 1(88), Февраль. С.159-164. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2021.1.159
6. Прокопчук В.Ф. Сравнительная характеристика воздействия известки на свойства почв восточной буроземно-лесной области // Дальневосточный аграрный вестник. 2019. №3. С.10-19.
7. Тимошинов Р.В., Бабинец Л.Е., Кушаева Е.Ж., Дубков А.А., Клыков А.Г. Влияние агротехнических приемов и плодородия почвы на урожайность сои сорта Муссон в условиях Приморского края // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2020. № 4 (212). С. 67-73.
8. Макаренко Я.С. Анализ тенденций развития соеводства в Амурской области // Молодежь XXI века: шаг в будущее. материалы XXI региональной научно-практической конференции: в 4 т. Благовещенск, 2020. С. 111-112.

УДК 631.821(476)

Неменуцкая Л.А.
ФГБНУ «Росинформагротех», р. п. Правдинский

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗВЕСТКОВАНИЯ КИСЛЫХ ПОЧВ

Аннотация. Приводятся причины необходимости известкования кислых почв. Приводятся данные об факторах способных спровоцировать негативное влияние известкования. Отобраны и представлены в табличной форме способы и технологии, повышающие эффективность известкования кислых почв.

Ключевые слова: обменная кислотность почвы, урожайность, положительное влияние, известкование, эффективность.

Ежегодно происходят потери кальция и магния из пахотного слоя, которые в среднем (в пересчете на CaCO₃) составляют 400–500 кг/га [1], такая ситуация обуславливает повышение кислотности почвы. Реакция среды на дерново-подзолистых почвах в большинстве случаев выступает главным фактором, ограничивающим величину урожая, например, в России по этой причине ежегодно не добывают свыше 16 млн т. растениеводческой продукции. Основные негативные последствия высокой кислотности почвы на средство сельскохозяйственного производства представлены на схеме.

Схема ярко демонстрирует причины необходимости известкования при ведении интенсивного сельскохозяйственного производства, но при этом важным условием является соблюдение оптимальных норм внесения, иначе произойдет усиление минерализации органического вещества почвы уменьшение содержания гумуса, усиление денитрификации, снижение доступности меди, бора и др. Кроме соблюдения норм внесения, на качество известкования напрямую влияют равномерность смешивания известкового материала с почвой и состояние влажности почвы.

Многие научные и производственные организации разрабатывают наиболее эффективные способы и технологии известкования, изучают оптимальные виды и дозы известковых удобрений. В таблице представлены некоторые результаты подобных исследований.

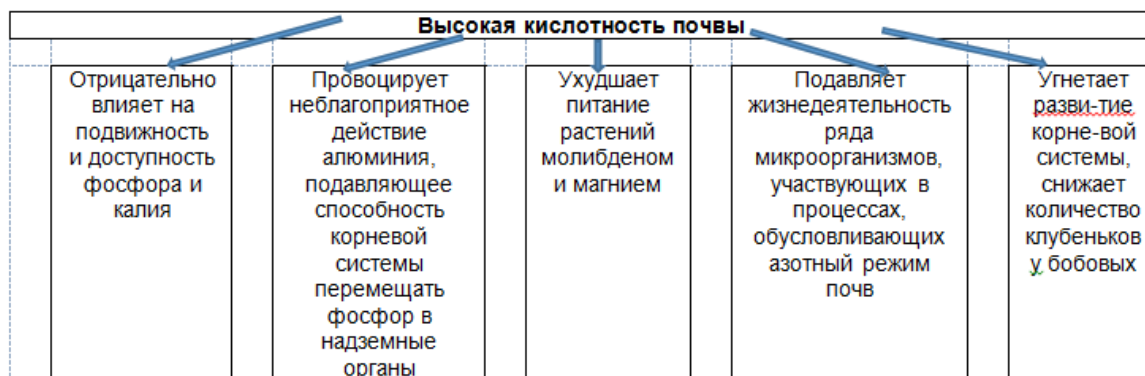


Таблица – Эффективные технологии известкования и дополнительные положительные результаты

Название	Краткая характеристика
Способ внесения доломитовой муки дисковыми боронами	Имеет преимущество перед поверхностным внесением и внесением при плужной обработке, так как мука распределяется более равномерно. Весенние, осенние и зимние сроки внесения оказали равноценное действие на величину рН [2]
Нейтрализация физиологической кислотности минеральных удобрений	На 1 т туков затрачивается СаО, т: для аммиачной селитры – 0,42, мочевины – 0,67, аммиачной воды – 0,28, хлористого калия – 0,11 [2]
Применение сыромолотого доломита, известковой муки, местного мела и дефеката	Энергозатраты на производство сыромолотого доломита на 50–55 % ниже, чем доломитовой муки. Также снижаются потери Са и Mg от вымывания, уменьшается запыленность воздуха, обеспечивается возможность внесения любыми центробежными разбрасывателями. Даже с учетом пониженной нейтрализующей способности и повышенной влажности общие энергозатраты на весь комплекс работ по использованию сыромолотого доломита на 30% ниже, чем доломитовой муки [1]
Специфика известкования торфяных почв	Оптимальный уровень рН примерно на одну единицу меньше, чем на кислых дерново-подзолистых почвах, из-за различной природы кислотности почв [1]
Внесение куриного помета после известкования	Внесение доз помета от 2,0 до 10,0 т/га повысили урожайность зерна яровой пшеницы как первой культуры на 22,6–61,1%, применение известняковой муки на фоне применения разных доз куриного помета и в чистом виде повысило урожайность яровой пшеницы в прямом действии на 10,5–77,7%. Суммарная продуктивность возделываемых культур за три года исследований в зависимости от доз помета увеличилась на 15,4–42,7 % на фоне без известкования и на 23,8–52,2 % на известковом фоне, что дало дополнительно от 1,49 до 3,30 т/га зерновых единиц [3]
Использование конверсионного мела для поверхностного известкования многолетних трав	Внесение обеспечивает быструю нейтрализацию кислотности в пахотном слое почвы. В сравнении с природной известняковой мукой положительный эффект от использования конверсионного мела наступает раньше, но продолжительность его мелиоративного воздействия менее долговременна. Улучшаются условия роста и повышается продуктивность многолетних травостоев люцерно-тимофеечной травосмеси в течение трёх лет, увеличивается доля бобовой культуры в травостое [4]. При проведении поверхностного известкования старовозрастных посевов люцерны с тимофеевкой без заделки в почву уже к концу первого года взаимодействия мелиоранта с почвой происходит снижение кислотности почвы в слое 0–10 см. Ко 2-му году миграция оснований и нейтрализация кислотности до среднекислых значений рН происходит и в слое почвы 10–20 см. Глубина миграции карбоната кальция и величина его накопления в более глубоких слоях почвы выше при трехкратном использовании трав и зависит от развития корневых систем и плотности дернины [5].
Изучение влияния известкования на поглощение калия и кальция почвой и растениями	При увеличении содержания в почве обменного кальция снижается содержание обменной формы калия и повышается содержание необменной. Взаимовлияние данных показателей усиливается при внесении в почву кальцийсодержащих мелиорантов [6].
Изучение влияния известкования на микробиоту почвы	Стимулирующее влияние на численность протейных, амилотических и диазототрофных микроорганизмов оказывает доза известки, рассчитанная по 1,5 г.к. на фоне минеральных удобрений N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ . Относительно контроля средняя численность аммонификаторов возрастает в 2 раза, бактерий, использующих минеральный азот, в 1,7 раза, азотфиксаторов в 1,5 раза. Численность микромицетов снижается в 2 раза на вариантах использования известки в дозе 1 г.к. и 1,5 г.к. по фону минеральных удобрений относительно контроля [7].

В заключении следует отметить, что анализ информационных источников подтвердил важность компенсации ежегодных потерь кальция и магния известкованием и нейтрализацией вносимых минеральных удобрений, иначе произойдут рост кислотности, активизация алюминия, снижение и ухудшение

качества урожая и потеря гумуса, переход фосфатов в малодоступные для растений формы, уменьшение биологической активности почв.

При внесении известковых удобрений обязательно нужно обращать внимание на способ заделки, влажность и тип почвы. Для повышения плодородия почвы и эффективности известкования перспективно использование местных известковых удобрений, органики. Известкование способно значительно повысить мобилизационную способность почв и обеспечить увеличение численности протеолитических, амиллолитических и diaзотрофных микроорганизмов, улучшающих состав почвенной микробиоты.

Список литературы

1. Тиво П.Ф., Филиппов В.Н. К вопросу известкования кислых почв // Мелиорация. 2018. №2(84). С. 33-42.
2. Кулаковская, Т.Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т.Н. Кулаковская. – Минск: Ураджай, 1978. – 272 с.
3. Чекаев Н.П., Леснов А.В. Продуктивность сельскохозяйственных культур в зависимости от применения куриного помета и известкования // Наука и Образование. 2020. Т.3. № 2. С. 114-122.
4. Кислицына А.П. Использование конверсионного мела для поверхностного известкования многолетних трав // Утилизация отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии. материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Киров, 2020. С. 234-240.
5. Кислицына А.П. Опыт поверхностного известкования карбонатом кальция химического синтеза старовозрастных посевов бобово-злаковых травостоев // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем. Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ответственный редактор Т.Я. Ашихмина. 2018. С. 301-303.
6. Мязин Н.Г. Оптимизация калийного состояния чернозема, выщелоченного при многолетнем применении удобрений и мелиоранта под сахарную свеклу в условиях лесостепи ЦЧЗ / Н.Г. Мязин, А.Н. Кожокина, П.Т. Брехов / Экология и биология почв: Материалы конференции, посвященной 100-летию Южного федерального университета и 80-летию Академии биологии и биотехнологии. – Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2014. – С. 440-443.
7. Зинченко М.К., Зинченко С.И. Влияние известкования на численность эколого-трофических групп микроорганизмов в серой лесной почве // Успехи современного естествознания. 2018. № 7. С. 43-47.

УДК 633.853.52:632.952:631.559

Никифорова И.И.

Чувашский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ Северо-Востока им.Н.В. Рудницкого, п. Опытный

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА

Аннотация. В статье представлены результаты исследований за 2020 год по сорту сои северного экотипа Люмария селекции Чувашского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Исследования проведены в южной части Волго-Вятского региона на серо лесных тяжелосуглинистых почвах. В данной статье рассматривается использование химических средств борьбы с вредными организмами, положительные и отрицательные стороны, основные препаративные формы пестицидов, оценка чувствительности сорняков к гербицидам при возделывании сои северного экотипа.

Ключевые слова: соя, протравитель, гербицид, фунгицид, засоренность, урожайность зерна, экономическая эффективность

В последнее десятилетие посевные площади под соей и ее урожаи постоянно растут. Так, в 50-70-е годы прошлого столетия с 1 га собирали в среднем по 5-7 центнеров. Соя одновременно решает три задачи: увеличивает производство зерна, обеспечивает производство высокобелковыми кормами, обогащает почву азотом за счет атмосферного и тем самым повышает ее плодородие [1]. Создание новых высокоурожайных сортов и усовершенствование элементов технологии возделывания сои позволили увеличить урожайность до 10 ц/га, а в последние 2-3 года – до 20 ц/га и более [2]. В начале XX века считали, что северная граница возделывания сои проходит по 53 параллели северной широты (с.ш.) Процесс акклиматизации сои в северные районы России ускорился благодаря целенаправленной селекционной работе. Чувашия расположена между 54 0 и 56 0 с.ш. [3].

В Чувашской Республике в структуре посевных площадей доля зернобобовых составляет всего 1,1%, в том числе сои – 0,3%. Однако возросшие потребности внутреннего рынка в кормовом белке требуют значительного расширения посевов сои. И хотя Чувашская Республика не относится к сое-производящим регионам, однако тепловые ресурсы климата вполне позволяют возделывать сою северного экотипа. Сумма активных температур (выше 10°C) за период вегетации сельскохозяйственных культур составляет 1800-2300°C [4]. Исследования показывают, что соя – пластичная культура, в силу своих морфологических особенностей более гибко реагирует на изменение внешних факторов, негативное влияние погодных и фитопатогенных условий. Все это позволяет использовать адаптивную технологию выращивания культуры. В данной технологии особое значение придается системе

защитных мероприятий, направленных на борьбу с вредителями, болезнями, сорняками и другими стрессовыми факторами [5]. Использование средств защиты растений от вредных патогенов на посевах сельскохозяйственных культур – это по существу предотвращающее потери урожая.

Повышение урожайности сои возможно при сокращении потерь от конкуренции с вредными организмами, которого можно добиться за счет внедрения новых эффективных средств защиты растений [6]. Комплексная защита посевов сои должна проводиться на основе анализов агробиоценоза, зональных особенностей распространения вредоносных объектов. Исходя из сложившихся условий, целью данной работы является изучение наиболее эффективной системы защиты растений сои от сорняков и насекомых-вредителей при выращивании культуры в условиях южной части Волго-Вятского региона.

Цель исследований: изучение эффективности применения новых препаратов при комплексной системе защиты посевов сои против сорной растительности.

Методика и условия проведения опыта. Объектом исследования являются посевы сои сорта Люмария, репродукции элита. Исследование проводилось путем закладки производственного опыта на темно-серой лесной почве ФГБНУ Чувашского НИИСХ по схеме: (табл.).

Опыт заложен на посевах сои сорта Люмария, репродукция элита в поле № 1 севооборота первичного семеноводства №2, площадью 3 га. Почвенные условия: почва – серая лесная, мех. состав – среднесуглинистый, содержание гумуса – 6,5 %, фосфора – 295 мг/кг, калия – 185 мг/кг, кислотность, pH (KCl) – 5,6.

Предшественником являлся картофель. Основную обработку почвы под сою провели 15 октября 2019 года плугом ПЛН-3-35 на глубину почвы 22-23 см. Весной 05 мая – закрытие влаги прицепной широкозахватной бороной БПШ-15. Предпосевную культивацию агрегатом Паук-6 – 17 мая 2019 года, после чего внесли почвенный гербицид Камелот – 20 мая. Посев произвели 26 мая сеялкой СПП-8 протравленными семенами, глубина заделки семян 5-6 см. Норма высева – 450 тыс. семян всхожих семян на гектар или в весовом выражении 50 кг/га. Протравливание семян было проведено 15 мая.

Таблица - Схема защиты сои

Вариант 1	Нормы л/га,т	Вредный объект	Способ и сроки применения
Тирада, СК (400+30 г/л) + Комплект Аква Инокулянт + Аква Протектор (2 л x 1+1 л x 1)	2,0 + 3,0 (2,0 инокулянт + 1,0 протектор)	Плесневение семян, аскохитоз, фузариоз, бактериоз.	Обработка семян в баковой смеси в день посева или заблаговременное протравливание и инокуляция в день посева.
Камелот, СЭ (312,5+187,5 г/л)	3,5	Однолетние двудольные и злаковые сорняки.	Обработка почвы до всходов культуры.
Корсар Супер, ВРК (400+25 г/л) + Галоп, Ж	1,6+ 0,25% р-ра	Однолетние и некоторые многолетние двудольные и однолетние злаковые.	Обработка по вегетации начиная с фазы первого тройчатого листа.
Спирит, СК (160+240 г/л)	0,3	Антракноз, альтернариоз, аскохитоз, септориоз, церкоспороз, фомоз, пероноспороз.	Две обработки по вегетации культуры, первая профилактическая, вторая при первых признаках появления болезней.
Шарпей, МЭ (250 г/л)	0,3	Соевая плодовая, многоядный листоед, луговой мотылек, бобовая огневка	Опрыскивание посевов, начиная с фазы развития листьев до фазы образования бобов, при превышении ЭВП по вредителям

Опрыскивание растений баковой смесью Корсар Супер + Галоп проводили 15 июня, в фазе трех настоящих тройчатых листьев сои.

Уборка была произведена при полном созревании семян 28 сентября.

В ходе исследований проведены следующие наблюдения и анализы:

- 1) Фенологические наблюдения – по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 1989 г.
- 2) Фито- и энтомологические наблюдения по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 1989 г.
- 3) Засоренность посевов – по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 1989 г.
- 4) Учет урожая – по методике полевого опыта Доспехов Б.А., 1985г.
- 5) Учет экономической эффективности производили путем сопоставления стоимости полученной продукции с производственными затратами.

Агрометеорологические условия. В текущем году май месяц характеризовался умеренно теплой погодой, близкой к многолетней с частым выпадением осадков. Сумма осадков составила 69,8 мм или выше на 83,7 % от среднемноголетней месячной нормы. Хорошая влагозарядка пахотного слоя почвы способствовала дружным всходам и хорошему развитию растений.

Среднемесячная температура в июне была близка к многолетней. Осадки в первой декаде июня выпали в количестве 48,3 мм, что составило 201,9 % от многолетней декадной нормы, а вторая и третья декада выдалась засушливым – 1,1 мм и 10,5 мм меньше на 93,9 % и 57,8 %. Июль выдался жарким на 2,2 % и засушливым. В третьей декаде осадки выпали 9,5 мм на 52,5 % меньше многолетней декадной нормы. Температура воздуха в августе была ниже на 0,6 °С среднемноголетней. В первой и второй декаде осадков выпало 65,8 мм и 33,3 мм выше на 263,5 % и 66,5 % многолетнего. Теплая и сухая погода в сентябре позволила успешно завершить уборочные работы.

В целом за период активной вегетации растений сои (май-сентябрь) средняя температура воздуха составила 15,6°С, превысив многолетнюю на 1,9°С. Осадков выпало 325,2 мм, 37,9 % многолетней нормы. Сумма активных температур 2230,6°С. ГТК равнялось 1,3 (слабо засушливый год).

Результаты исследований. Наиболее эффективна для борьбы с патогенами комплексная защита, предусматривающая использование устойчивых сортов, проведение своевременно качественно всех агротехнических приемов, использовании химических и биологических средств защиты.

Всходы протравленной сои появились на 10 день после посева – 8 июня. Всходы непротравленных семян в контроле появились с опозданием на 3 дня – 11 июня. Применение протравителя и инокулянтов оказало благоприятное воздействие на появление всходов семян сои. Одним из приёмов технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры является предпосевная обработка семян. Целью данного приёма является обеззараживание посевного материала и стимуляция ростовых процессов в начальные фазы роста и развития сои. Инокуляция семян способствует образованию азотфиксирующих клубеньков [7].

Соя, как растение свето- и влаголюбивое и со сравнительно малоразвитой корневой системой, слабо конкурирует с сорной растительностью на протяжении всей вегетации, но особенно сильно угнетается в период от появления всходов до образования первых тройчатых листьев. Поэтому тщательный уход за посевами в начале вегетации и, прежде всего, борьба с сорной растительностью является важнейшим условием получения высоких урожаев и приводит к существенному снижению себестоимости продукции [8]. Вред от сорняков формируется не только количеством и их массой на единице площади, но и фазой развития полевой культуры, так как от неё зависит и ее чувствительность к сорнякам. Это так называемый критический период жизни культурного растения, знание которого позволяет правильно и эффективно бороться с сорным компонентом в оптимальные сроки и получить максимальный эффект от гербицидов.

Весной из сорных растений первыми появились розетки бодяка полевого и осот желтый. Злаковые однолетние и широколистные сорняки появились позже.

Первый учет засоренности был произведен 15 июня, в фазу 3-х настоящих листьев, через 26 дней после внесения гербицида Камелот и до внесения гербицидов в баковой смеси «Корсар Супер + Галоп». На контроле (вариант 2) количество сорняков составило 52 шт. На опыте с протравленными семенами (вариант 1) и после внесения почвенного гербицида количество сорных растений составило 32 шт. Результаты учета показали, что после внесения почвенного гербицида Камелот гибель сорняков составила 61,5 %. В основном это были представители многолетних сорняков: бодяк полевой, осот желтый, пырей ползучий и вьюнок.

По массе сорной растительности отмечено снижение относительного контроля в варианте с применением почвенного гербицида, так и по вегетации при первом учете в 3,5 и при втором учете в 3,4 раза. Наибольшую биомассу сорняков (1052 г/м²) наблюдали в контроле (без обработки) при втором учете, в варианте с комплексной защитой к этому времени она снижалась до 312 г/м².

Второй учет количества сорняков был проведен 18 июля. Их состав в 1-ом опытном варианте – 21 шт. (312 г), а во 2-ом контрольном варианте – 73 шт. (1052 г). Результаты учета показали, что после внесения гербицидов в баковой смеси «Корсар Супер + Галоп» гибель сорняков относительно первого учета составила 53,12 %, а относительно контроля – 79,5 %. Биологическая эффективность при применении комплексной системы защиты АО фирмы «Август» составило 79,5 %.

Изучение влияния комплексной системы защиты посевов на хозяйственно-полезные показатели сои, проведенное в полевом опыте 2020 году, показало, что по количеству растений с 1 м² лучшим был вариант с обработкой (превышение контроля составило 6 шт./м²).

По качеству полученной продукции установлено, что масса 1000 семян в контрольном варианте уступала варианту с обработкой на 4,7 %. В контроле этот показатель составил 204,45 г, а в варианте с обработкой 214,15 г.

Проведенные анализы в 2020 году показали, что испытанные нами препараты повышают как показатели структуры урожая, так и урожайность. Снижение степени зараженности болезнями и конкуренции со стороны сорняков способствовало хорошему росту и развитию сои. В результате этих испытаний в опытном варианте достоверно получен более высокий биологический и хозяйственный

урожаем 18,83 и 14,45 ц/га ($НСР_{0.5} = 0,65$ и $0,34$ соответственно) по сравнению с контрольным вариантом 13,91 и 10,81 ц/га.

По результатам исследований в 2020 году установлено, что в условиях текущего вегетационного периода, применение препаратов в системе защиты сои оказалось экономически выгодным, т.к.

- урожайность сои повысилась на 3,64 ц/га;
- себестоимость сои снизилась на 20,1 руб./ц;
- прибыль с одного гектара увеличилась на 34 %.

Заключение. Испытанные нами пестициды при оптимальных дозах и сроках внесения значительно повысили урожай, показали структуры урожая и качество зерна сои.

В результате существенного снижения засоренности посевов сои в опытном варианте получена урожайность 14,45 ц/га, что на 3,64 ц/га выше, чем в контроле.

Применение комплексной защиты в посевах сои в 2020 году оказалось экономически выгодным мероприятием, т.е. рентабельным.

Список литературы

1. Разумова В. В., Антонов В. Г., Иванова И. Ю. Комплексная система защиты гороха //Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 1 (17). – С. 27-30.
2. Тишкова А. Г., Асеева Т. А., Золотарева Е. В. Эффективность средств защиты в повышении устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам сои в Хабаровском крае //Дальневосточный аграрный вестник. – 2019. – № 1 (49). – С. 20-27.
3. Иванова И. Ю., Фадеев А. А. Влияние погодных условий на урожайность сои в условиях Волго-Вятского региона // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 4 (36). С. 93-98.
4. Фадеева М. Ф., Воробьева Л. В. Соя стратегическая культура в экономической политике //Владимирский земледелец. – 2017. – № 1 (79). – С. 27-28.
5. Афонин Н. М., Шевнина И. Г. Совершенствование элементов технологии защиты сои в условиях Тамбовской области //Наука и Образование. – 2020. – № 1. – С. 1-9.
6. Голубев А. С. и др. Новый гербицид для комплексной защиты сои от сорных растений //Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. – 2018. – С. 99-102.
7. Задорожная В. А., Подлесных Н. В., Некрасова Т. П. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность сои //Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения. – 2018. – С. 269-274.
8. Салманова И. А. Гербициды на сое //Защита и карантин растений. – 2016. – № 3. – С. 25-26.

УДК 631.862.2

Новоселов С.И., Комелин А.М., Новоселов И.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Изучено влияние жидкого органического удобрения на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Внесение жидких органических удобрений улучшало условия минерального питания растений. В растениях озимой пшеницы при применении жидких органических удобрений возрастало содержание азота, фосфора и калия. На не удобренной почве урожайность зерна составила 3,19 т/га. Внесение жидкого органического удобрения в дозе 60 т/га обеспечило повышение урожайности зерна до 3,73 т/га. Наибольшая урожайность зерна 4,58 т/га была получена при внесении 120 т/га жидкого органического удобрения. Внесение жидкого органического удобрения в дозе 60 т/га обеспечило получение 9 кг зерна от каждой внесенной тонны. С увеличением дозы жидкого органического удобрения до 120 т/га окупаемость одной тонны возросла до 11,6 кг/т. Применение жидкого органического удобрения положительно влияло на качество зерна озимой пшеницы. Содержание сырого протеина в зерне в зависимости от дозы применения удобрения повышалось от 12,5 до 14,4 %.

Ключевые слова: Озимая пшеница, жидкое органическое удобрение, урожайность, химический состав.

Одной из острых проблем современного сельскохозяйственного производства является утилизации экскрементов животных [1, 4]. Их накопление в больших количествах представляет серьезную санитарную и экологическую угрозу [3, 5]. Жидкие органические удобрения обладают неприятным запахом и вместе с талыми и дождевыми водами они могут смываться и попадать в открытые водоемы и грунтовые воды. С другой стороны они содержат все необходимые для растений элементы питания и поэтому являются ценными органическими удобрениями. Для их эффективного применения необходимо знание закономерностей их влияния на свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур [2]. С целью изучения влияния жидких органических удобрений на свойства поч-

вы и урожайность озимой пшеницы на опытном поле Марийского госуниверситета был заложен полевой стационарный опыт.

Почва на опытном участке: дерново-подзолистая среднесуглинистая, малогумусная с нейтральной реакцией среды, средним содержанием калия и высоким доступным фосфором.

Исследования показали, что внесение жидких органических удобрений улучшало условия минерального питания растений. Содержание элементов питания в растениях озимой пшеницы при применении жидких органических удобрений возрастало (табл. 1). В растениях, выращенных на контрольном варианте, содержание азота составляло 2,48 %. Применение 60 т/га жидкого органического удобрения увеличило содержания азота в растениях озимой пшеницы до 3,18 %, а 120 т/га до 3,36 %.

Таблица 1 – Влияние доз жидкого органического удобрения (ЖОУ) на содержание элементов питания в надземной массе озимой пшеницы, (% на сухое вещество)

Вариант	Выход в трубку			Колошение		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Без удобрения	2,48	0,95	2,59	1,24	0,68	1,56
2. ЖОУ 60 т/га	3,18	1,00	2,83	1,49	0,59	1,60
3. ЖОУ 120 т/га	3,36	0,99	3,32	1,65	0,56	1,84

В фазу колошения содержание азота в растениях озимой пшеницы снизилось, но в растениях, выращенных на удобренных вариантах, оно оставалось выше. Содержание азота в растениях, выращенных на не удобренном варианте, составило 1,24 %. При дозе жидкого органического удобрения 60 т/га содержание азота в растениях повысилось до 1,49 %, а при дозе 120 т/га – до 1,65 %. В фазу выхода в трубку содержание фосфора в растениях озимой пшеницы выращенных без удобрений составило 0,95 %. Применение 60 т/га жидкого органического удобрения обеспечило увеличение содержания фосфора в растениях озимой пшеницы до 1,00 %, а доза 120 т/га до 0,99 %. Вследствие нарастания надземной массы, в фазу колошения содержание фосфора в растениях снизилось. В растениях озимой пшеницы с не удобренного варианта фосфора содержалось 0,68 %. В растениях, выращенных с применением 60 т/га жидкого органического удобрения, содержание фосфора составило 0,59 %. На варианте с внесением 120 т/га жидкого органического удобрения растения содержание фосфора составляло 0,56%.

Содержание калия в растениях озимой пшеницы по вегетации изменялось аналогично содержанию азота. В фазу выхода в трубку в растениях, выращенных на контрольном варианте, содержание калия составляло 2,59 %. Применение 60 т/га жидкого органического удобрения обеспечило увеличение содержания калия в растениях озимой пшеницы до 2,83 %, а 120 т/га до 3,32 %. В фазу колошения содержание калия в растениях озимой пшеницы снизилось. В растениях, выращенных на удобренных вариантах, обеспеченность калием была выше. Содержание калия в растениях, выращенных на не удобренном варианте, составило 1,56 %. При дозе жидкого органического удобрения 60 т/га содержание калия в растениях повысилось до 1,60 %, а при дозе 120 т/га – до 1,84 %.

1. Улучшение условий минерального питания растений положительно сказалось на урожайности зерна озимой пшеницы. Положительное воздействие жидкого органического удобрения зависело от дозы внесения. На не удобренной почве урожайность зерна составила 3,19 т/га. Внесение жидкого органического удобрения в дозе 60 т/га обеспечило повышение урожайности зерна до 3,73 т/га. Наибольшая урожайность зерна 4,58 т/га была получена при внесении 120 т/га жидкого органического удобрения. Прибавка урожая зерна составила 1,39 т/га. (таблица 2).

Таблица 2 - Урожайность зерна озимой пшеницы

Вариант	т/га	+/_	кг зерна на т жидкого органического удобрения
1. Без удобрения	3,19	-	-
2. ЖОУ 60 т/га	3,73	0,54	9,0
3. ЖОУ 120 т/га	4,58	1,39	11,6
НСР ₀₅	0,14		

2. Внесение жидкого органического удобрения в дозе 60 т/га обеспечило получение 9 кг зерна от каждой внесённой тонны. С увеличением дозы жидкого органического удобрения до 120 т/га окупаемость одной тонны возросла до 11,6 кг/т.

3. Применение жидкого органического удобрения положительно влияло на структуру урожая. Внесение 60 т/га жидкого органического удобрения повысило кустистость с 1,5 до 1,6 шт. При этом

количество зерен в колосе увеличилось с 22 до 23 шт, а массы зерна с колоса возросла с 1,03 г до 1,07 г. Применение жидкого органического удобрения в дозе 120 т/га повысило кустистость до 1,8 шт., количество зерен в колосе увеличилось до 25, а массы зерна с колоса возросла до 1,3 г.

Применение жидкого органического удобрения положительно влияло на качество зерна озимой пшеницы. Содержание сырого протеина в зерне в зависимости от дозы применения удобрения изменялось от 12,5 до 14,4 %. В зерне с контрольного варианта сырого протеина содержалось 12,5 %. В зерне выращенного с внесением 60 т/га жидкого органического удобрения содержание сырого протеина составляло 14,0 %. Более высокое его содержание 14,4 % было в зерне выращенном на фоне 120 т/га жидкого органического удобрения (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние доз жидкого органического удобрения на качество зерна озимой пшеницы.

Вариант	Сырой протеин, %	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса, г/л
1. Без удобрения	12,5	46,8	827,0
2. ЖОУ 60 т/га	14,0	46,0	826
3. ЖОУ 120 т/га	14,4	45,0	827

Масса 1000 зерен на удобренных фона была несколько ниже, чем на контроле. В растениях озимой пшеницы выращенных без удобрений было сформировано зерно с массой 1000 зерен 46,8 г. При применении 60 т/га жидкого органического удобрения масса 1000 зерен составила 46,0 г, а при дозе 120 т/га – 45,0 г. Натурная масса зерна изменялась по вариантам не значительно в пределах 826 – 827 г/л.

Выводы:

4. Внесение жидких органических удобрений улучшало условия минерального питания растений. В растениях озимой пшеницы при применении жидких органических удобрений возрастало содержание азота, фосфора и калия.
5. На не удобренной почве урожайность зерна составила 3,19 т/га. Внесение жидкого органического удобрения в дозе 60 т/га обеспечило повышение урожайности зерна до 3,73 т/га. Наибольшая урожайность зерна 4,58 т/га была получена при внесении 120 т/га жидкого органического удобрения.
6. Внесение жидкого органического удобрения в дозе 60 т/га обеспечило получение 9 кг зерна от каждой внесенной тонны. С увеличением дозы жидкого органического удобрения до 120 т/га окупаемость одной тонны возросла до 11,6 кг/т.
7. Применение жидкого органического удобрения положительно влияло на качество зерна озимой пшеницы. Содержание сырого протеина в зерне в зависимости от дозы применения удобрения повышалось от 12,5 до 14,4 %.

Список литературы

1. Губейдуллин Х.Х. Утилизация и комплексное использование жидких навозных стоков. / Х.Х Губейдуллин И.И. Шигапов, М.М. Гафин //Журнал Сельский механизатор. 2014. № 2. С. 26-27.
2. Минеев В.Г. Бюллетень географической сети опытов с удобрениями / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, В.А. Романенко и др. // Научные основы, состояние и рекомендации применения удобрений в Поволжском регионе. – Москва, 2012. Том Выпуск 13. Научные основы, состояние и рекомендации применения удобрений в Поволжском регионе.
3. Мерзлая Г.Е. Агроекологические основы и технологии использования бесподстилочного навоза /Г.Е. Мерзлая и др.- М.: Россельхозакадемия. – ВНИИОУ, 2006.- 463 с.
4. Новоселов С.И. Использование жидких органических удобрений в земледелии//Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 3-6.
5. Тарасов С.И. Использование бесподстилочного навоза. Приоритетные направления исследований. / С.И. Тарасов, Г.Е. Мерзлая //Плодородие. – 2018.- №6.- С.53-56.

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯЧМЕНЯ НА ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ЛИГНИН ПОМЕТНЫХ КОМПОСТОВ

Аннотация. В условиях вегетационно-полевого опыта изучено влияние лигнин пометных компостов в последствии на урожайность и химический состав зерна ячменя. Максимальная урожайность зерна ячменя 239,0 г/м² была получена при возделывании ячменя по последствию лигнин пометного компоста с соотношением компонентов 1:1. Последствие лигнин пометных компостов положительно влияло на содержание в зерне ячменя азота и калия и не оказывало существенного влияния на содержание фосфора.

Ключевые слова: ячмень, лигнин пометные компосты, урожайность, химический состав зерна.

Разработка мероприятий по повышению урожайности зерна и сохранению почвенного плодородия является важной научной и практической задачей. Важную роль в повышении урожайности и сохранении почвенного плодородия играют органические удобрения [1, 2]. Они активизируют биологическую активность почвы, повышают в ней содержание питательных веществ, улучшают ее агрохимические свойства [3, 4]. В связи с острой нехваткой традиционных органических удобрений встает вопрос поиска дополнительных источников поступления органического вещества в почву. Одним из таковых являются отходы гидролизного производства и помет птиц [5]. Разработка инновационных способов их утилизации и эффективного применения под сельскохозяйственные культуры обеспечат повышение рентабельности производства зерна и улучшат экологическую ситуацию окружающей среды.

Изучение влияния лигнин пометных компостов на урожайность сельскохозяйственных культур проводили в 2017-2020 гг. на территории Агробиостанции Марийского государственного университета. Исследования проводили в звене севооборота: картофель, ячмень, овес. В данной работе представлены результаты исследований по изучению последствия лигнин пометных компостов на урожайность ячменя.

В качестве объекта исследований использовали яровой ячмень сорта «Владимир». Лигнин пометные компосты были внесены при закладке опыта под картофель. На ячмене изучали влияние лигнин пометных компостов в последствии.

Исследования показали, что в последствии лигнин пометные компосты положительно повлияли на урожайность зерна ячменя (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние последствия лигнин пометных компостов на урожайность зерна ячменя, г/м²

Вариант	2018 г	2020 г	В среднем
Без удобрений	152,8	185,3	169,1
Лигнин пометный компост 1:1 30 т/га	231,2	246,8	239,0
Лигнин пометный компост 2:1 30 т/га	189,6	223,4	206,5
Лигнин пометный компост 3:1 30 т/га	168,8	202,1	185,4
НСР 05	14,4	9,5	11,9

Выращивание ячменя на почве без удобрений в 2018 году обеспечило получение урожайности 152,8 г/м², а в 2020 году 185,3 г/м². Последствие лигнин пометного компоста с соотношением компонентов 1:1, как в условиях 2018 года, так и в 2020 году обеспечило получение максимальной прибавки урожайности зерна ячменя соответственно 78,4 г/м² и 61,5 г/м². С возрастанием доли лигнина в компостах эффективность последствия снижалась. В 2018 году по последствию лигнин пометного компоста в соотношении 2:1, была получена урожайность зерна ячменя 189,6 г/м², а при соотношении 3:1 только 168,8 г/м². Менее эффективным оказалось использование лигнин пометного компоста в соотношении 3:1 и в 2020 году. Урожайность составила 202,1 г/м², что на 44,7 г/м² меньше, чем при соотношении 1:1.

В среднем за два года урожайность зерна ячменя на контрольном варианте составила 169,1 г/м². Максимальная урожайность зерна ячменя 239,0 г/м² была получена при возделывании ячменя по последствию лигнин пометного компоста с соотношением компонентов 1:1. Прибавка по отношению к контролю составила 69,9 г/м². С увеличением доли лигнина в компосте урожайность зерна ячменя снижалась. Последствие компоста с соотношением компонентов 2:1 обеспечило получение

урожайности ячменя 206,5 г/м², а компоста с соотношением компонентов 3:1 только 185,4 г/м². Прибавки урожая зерна ячменя были обусловлены увеличением продуктивной кустистости, массой зерна с колоса, и количеством зерен в колосе (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние последействия компостов на структуру урожая ячменя

Вариант	Общая кустистость		Продуктивная кустистость		Масса зерна с колоса, г		Количество зерен в колосе, шт.	
	2018 г	2020 г	2018 г	2020 г	2018 г	2020 г	2018 г	2020 г
Без удобрений	3	1,8	1,2	1,0	0,40	0,35	10	11
Лигнин пометный компост 1:1 30 т/га	3	1,9	1,6	1,2	0,49	0,41	12	13
Лигнин пометный компост 2:1 30 т/га	3	2	1,4	1,3	0,47	0,43	11	13
Лигнин пометный компост 3:1 30 т/га	3	2	1,2	1,4	0,41	0,37	11	12

Последействие лигнин пометных компостов влияло на содержание питательных веществ в зерне ячменя (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние последействия лигнин пометных компостов на содержание элементов питания в зерне ячменя, % (в среднем за два года)

Вариант	Азот	Фосфор	Калий
Без удобрений	1,72	0,88	0,68
Лигнин пометный компост 1:1 30 т/га	1,8	0,88	0,72
Лигнин пометный компост 2:1 30 т/га	1,8	0,93	0,75
Лигнин пометный компост 3:1 30 т/га	1,7	0,86	0,71

Анализ химического состава зерна ячменя показал, что в среднем за два года в зерне ячменя выращенного без удобрений содержание азота составляло 1,72 %. Зерно ячменя полученное по последействию лигнин пометного компоста с соотношением компонентов 1:1 и 2:1 содержало азота 1,8 %, а с соотношением компонентов 3:1 1,7 %.

В зерне ячменя выращенного без удобрений содержание калия составляло 0,68 %. Выращивание ячменя по последействию лигнин пометных компостов повышало содержание калия в зерне. Зерно ячменя, полученное по последействию лигнин пометного компоста с соотношением компонентов 1:1 содержало калия 0,72 %, с соотношением компонентов 2:1 – 0,75 % и с соотношением 3:1 – 0,71 %.

На фоне высокой обеспеченности почвы фосфором лигнин пометные компосты не оказывали существенного влияния на содержание фосфора в зерне ячменя. В среднем за два года исследований в зерне ячменя выращенного без удобрений и по последействию лигнин пометного компоста с соотношением 1:1 фосфора содержалось 0,88 %. При увеличении доли лигнина в компосте до соотношения 2:1 содержание фосфора в зерне составило 0,93 %, а при соотношении в компосте лигнина к помету 3:1 0,86%.

Выводы:

1. Выращивание ячменя на почве без удобрений в 2018 году обеспечило получение урожайности 152,8 г/м², а в 2020 году 185,3 г/м². В среднем за два года максимальная урожайность зерна 239,0 г/м² была получена при возделывании ячменя по последействию лигнин пометного компоста с соотношением компонентов 1:1. С увеличением доли лигнина в компосте урожайность ячменя снижалась.
2. В среднем за два года в зерне ячменя выращенного без удобрений содержание азота составляло 1,72 %. Зерно ячменя полученное по последействию лигнин пометного компоста с соотношением компонентов 1:1 и 2:1 содержало азота 1,8 %, а с соотношением компонентов 3:1 1,7 %.

3. Выращивание ячменя по последствию лигнин пометных компостов повышало содержание калия в зерне. Зерно ячменя, полученное по последствию лигнин пометного компоста с соотношением компонентов 1:1 содержало калия 0,72 %, с соотношением компонентов 2:1 – 0,75 % и с соотношением 3:1 – 0,71 %. В зерне ячменя выращенного без удобрений содержание калия составляло 0,68 %.
4. На фоне высокой обеспеченности почвы фосфором лигнин пометные компосты не оказывали существенного влияния на содержание фосфора в зерне ячменя.

Список литературы

1. Минеев В.Г. Бюллетень географической сети опытов с удобрениями / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, В.А. Романенко и др. // Научные основы, состояние и рекомендации применения удобрений в Поволжском регионе. – Москва, 2012. Том Выпуск 13.
2. Новоселов С.И. Пути сохранения плодородия почв и повышения продуктивности агроценозов в земледелии Нечерноземья // Плодородие.-2011.- №2.- С. 34-36.
3. Новоселов С.И., Горохов С.А., Иванов М.И., Новоселова Е.С. Действие и последствие органических удобрений в севообороте. // Агрехимия. – 2013. - №8.- С.40-48.
4. Христофоров, Л. В., Измestьев В.М., Пидалин Г.В. Воспроизводство плодородия дерново-подзолистых почв. // Земледелие. – 2004. – № 4. – С. 8.
5. Чудаков М.Н. Использование лигнина и его производных в сельском хозяйстве // Научно-техн. семинар по использованию лигнина и его производных в сельском хозяйстве. Л., 1989. С.1-5.

УДК 632.937:633.1

Орлов М.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. В статье проанализирован обзор научных исследований по эффективности использования в зерновых агроценозах биопрепаратов на основе живых организмов против фитопатогенных организмов. Рассмотрены исследования по эффективности препаратов на основе гриба рода *Trichoderma*. Выявлено, что биологическая защита растений является экологически безопасной, сохраняет биологическое разнообразие зерновых агробиоценозов, снижает пораженность патогенных организмов, увеличивая урожайность сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: зерновые агроценозы, фитопатогенные организмы, биологические препараты.

Биологические препараты в зерновых агроценозах против фитопатогенных организмов, доказывают свою эффективность. Поэтому в ближайшие 10-15 лет их применение, как на мировом, так и на внутреннем рынке РФ, имеет тенденцию значительного увеличения. Производство химических средств защиты сельскохозяйственных культур во многих странах снижается, усиливаясь в пользу биологических, где приоритетными являются технологии по использованию в защите растений микробиологических препаратов или веществ микробиологической природы.

В России в последнее время для профилактики болезней, а так же для борьбы с ними в растениеводстве чаще стали использовать биологические средства защиты, которые в научных исследованиях, дают положительные результаты. Биологические средства это препараты, имеющие действующее вещество биологического происхождения (бактерии, вирусы, грибы), которые обитают в почве (*Trichoderma*, *Bacillus mega terium*, *Pseudomonas aureofaciens* и т.д.) и способны восстанавливать саморегуляцию почвенного агроценоза [1].

Самой важной задачей во всем мире является производство высококачественного зерна. Применение биологических препаратов при возделывании полевых культур в последнее время наиболее актуально. Биопрепараты при воздействии на растения могут улучшать их азотное питание, повысить эффективность фосфорного питания, стимулировать рост и развитие, сдерживать фитопатогенных организмов, повышая коэффициент использования элементов питания из удобрений и почвы, увеличивая их устойчивость к стрессовым условиям окружающей среды. Они оказывают эффективное влияние на всхожесть зерна и образование корней, сокращая развитие корневых гнилей на сельскохозяйственных культурах. Биологические препараты по экологическим и социальным показателям превосходят химические. Так полевые опыты Завалина А.А., 2011, показали, что обработка семян биопрепаратами ризоагринов и флавобактеринов, при различных погодных условиях, снижали развитие корневой гнили на озимой пшенице на 14-45%, озимой тритикале в 1,2-1,3 раза, а на озимой ржи в 1,5 раза. При этом эти препараты, как раздельно, так и совместно, «при бинарной инокуляции семян повышали перезимовку озимых культур» [2].

Исследования других ученых так же выявили, что самыми безопасными методами против болезней зерновых культур являются биопрепараты, особенно использование их при предпосевной обработке зерна, так как зерно является сырьем для многих отраслей промышленности (пищевая, химическая, текстильная), а так же является кормом в животноводстве. Биологические препараты это необходимый элемент в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Они не только повышают иммунитет и снимают воздействие различных стрессов у растений, они обладают защитно-стимулирующими средствами, защищая семена и проростки от абиотических факторов окружающей среды, что дает возможность получать здоровое растение и, следовательно, высокие урожаи [3, 4, 5].

Результаты исследований по эффективности 11 биопрепаратов с разной микробиологической основой, против комплекса семенной и почвенной инфекций, на восьми сортах пшеницы, показали, что действие микробиологических препаратов может меняться в лучшую сторону в зависимости от состава почвенной микробиоты (в качественном и количественном отношении) и обеспечивать восстановление экологического равновесия в агробиоценозе зерновой культуры. При этом обработка посевного материала пшеницы снижало зараженность семян патогенной инфекцией, и зависела от степени инфицированности семян. Более эффективными препаратами в исследованиях были фитоспорин-М и триходермин Нова, которые снижали зараженность семян комплексной инфекцией в 2 раза. Применение других препаратов так же выявило эффективность против корневой гнили разной этиологии, где снижение развития болезни составило 48–70%. Лабораторные и полевые исследования биопрепаратов показали, что по сравнению с контрольным вариантом у биопрепаратов на 2-6% была лучшая энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян, а полевая всхожесть составила - 78-95%. Изучение действия биопрепаратов на болезни, которые передаются аэрогенным способом, показало, что наибольший эффект был у биопрепарата триходермин Нова (при использовании обработки семян и посевов по вегетации), этот препарат показал и высокую урожайность [6].

Биологических препараты, которые изготовлены на основе почвообитающих грибов рода *Trichoderma*, на мировом рынке представлены уже давно. Все они могут заменить химические средства защиты. Большой интерес по изучению грибов из рода *Trichoderma*, проявили и многие российские исследователи, так как препарат имеет практическую значимость для сельского хозяйства РФ, и созданные на его основе препараты имеют живые объекты. Грибы из этого рода являются единственным видом, который представлен в Генетическом Банке одним геном, когда как другие виды имеют последовательность 2-х или более генов. Грибы рода *Trichoderma* в процессе своей жизнедеятельности могут выделять в почву свои метаболиты, а так как они имеют полифункциональность, то занимают главенствующее место среди других почвенных микроорганизмов (Смирнова И.П., 2016). Грибы этого рода способны продуцировать антибиотики и гидролитические ферменты. Подавляя рост вредоносной почвенной микрофлоры в ризосфере растений, они снижают уровень пораженности зерновых культур болезнями, особенно корневой гнилью. Использование препаратов на их основе, как при обработке семян, так и по вегетации, эффективно подавляет уровень поражения корневой гнилью на 60-83%, а в связи с активным сдерживанием почвенных патогенов, увеличивается на 15-20% и прорастание семян [7].

Исследования ряда ученых по изучению препаратов на основе грибов рр. *Trichoderma* показали, что виды этого гриба в процессе своей жизнедеятельности выделяют активные вещества, которые обладают антибиотическими свойствами. Они «выделяются во внешнюю среду и эффективны в подавлении многих почвенных патогенов», при этом их биологически активные вещества, могут оказывать бактериостатическое действие на живые почвенные организмы [8].

Исследования по опудриванию семян зерновых культур, в частности пшеницы и ячменя, спорами гриба *Trichoderma*, выявили, стимулирующий эффект уже на ранних стадиях развития растений, начиная с прорастания семян. Споры гриба оказывали влияние на увеличение энергии прорастания и всхожести семян, содержанию белков и углеводов, а так же росту урожайности культур. Пораженность растений болезнями снижалась, так как «биологические агенты оказывали непосредственное влияние на метаболические процессы, протекающие в растениях» (Голованова Т.И., 2009).

При этом не надо забывать, что Россия является первооткрывателем биологического препарата на основе гриба из рр. *Trichoderma*, а исследования многих ученых еще в 20 веке и практическое применение биопрепаратов в течение трех десятилетий доказали их эффективность в подавлении вредных организмов [9].

Существенное достоинство биологических препаратов это их основа, то есть микроорганизмы, выделенные из живых объектов и не обладающие канцерогенным, тератогенным и кумулятивным действиями, но так же и то, что они практически безопасны при влиянии их на окружающую среду. А высокая их эффективность при правильном применении, экологичность, возможность решения устойчивости фитопатогенных организмов к химическим препаратам, и их совместимость с химическими пестицидами, так же имеет огромное и важное достоинство [10].

Но так же не следует злоупотреблять даже биопрепаратами, ведь семена зерновых культур, которые не инфицированы фитопатогенными организмами и не имеют механические повреждения, не нужно обрабатывать, так как урожайность от обработки семян не увеличивается. Даже слабое развитие болезни не оказывает существенного влияния на урожайность. Только после внимательного фитомониторинга семян и посевов необходимо определить реальную потребность в обработке средствами защиты [11].

Биологическая защита растений - основа стратегического эколого-биологического контроля от фитопатогенных организмов при возделывании сельскохозяйственных культур. Применение биологических препаратов это необходимая мера в связи с экологизацией земледелия и растениеводства, так как в интенсивных технологиях выращивания полевых культур применяют чаще всего усиленную защиту растений, то есть пестициды (химический метод), а он в свою очередь является экологически не безопасным. При использовании химического метода происходит загрязнение почвы и окружающей среды, увеличивается резистентность вредных организмов, а так же отмечается ухудшение качества сельскохозяйственной продукции. Поэтому привлечение биологического фактора имеет в последнее время наибольшую актуальность и является основным звеном экологического производства сельскохозяйственных культур, позволяя получать не только стабильные урожаи сельскохозяйственных культур, но и окультуривать почву.

Использование биологических средств защиты отвечает принципу интегрированной защиты растений – минимальное загрязнение окружающей среды, так как в настоящее время экология и защита растений взаимосвязаны.

Научный руководитель - Марьина-Чермных О.Г., д.б.н, профессор

Список литературы

1. Хоанг Туан Ань Воздействие биопрепаратов на развитие корневой гнили ярового ячменя в условиях республики Марий Эл / Хоанг Туан Ань, О.Г. Марьина-Чермных // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». - 2020. - №3 (23) - С. 33-36.
2. Завалин А.А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур / А.А. Завалин // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - №8. - С. 9-11.
3. Сергеев В.С. Семена, на старт! / В.С. Сергеев // Биотехнологии труженику - крестьянину. - 2018. - № 1. - С. 4-11.
4. Тойметов М.Э. Воздействие биологических препаратов на фитосанитарное состояние семян ярового ячменя / М.Э. Тойметов, О.Г. Марьина-Чермных // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мос. чтения/Материалы международной научно-практической конференции. Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола. - 2018. - Вып.20. - С. 100-102.
5. Павловская Н.Е. Влияние последействия регулятора роста и Биопрепарата на посевные качества семян ячменя / Н.Е. Павловская, А.Г. Тимаков, И.В. Яковлева, Н.Ю. Агеева // Вестник ОрелГАУ. - 2019. - №2 (77). - С. 24-29.
6. Гришечкина Л.Д. Микробиологические препараты для защиты пшеницы от возбудителей грибных болезней / Л.Д. Гришечкина, В.И. Долженко // Агрохимия. – 2017. - № 6. - С. 81-91.
7. Смирнова И.П. Некоторые перспективы использования метаболитов рода *Trichoderma* / И.П. Смирнова, Е.В. Каримова, Ю.А. Шнейдер // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. - 2016. - №3. - С. 22-29.
8. Марьина-Чермных О.Г. Возможность использования почвенных грибов для биологической борьбы с корневыми гнилями зерновых культур / О.Г. Марьина-Чермных // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». - 2016. - №6. - С. 33-36.
9. Павловская Н.Е. Метаболиты грибов рода *Trichoderma* - перспективные компоненты микробиологических препаратов для агротехнологий / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, В.Н. Дедков, Н.И. Ботуз, А.В. Лушников, О.А. Маркина // Вестник ОрелГАУ. - 2016. - №2. - С. 63-64.
10. Голованова Т.И. Роль грибов рода *Trichoderma* в повышении урожайности пшеницы и ячменя / Т.И. Голованова, Е.В. Долинская, Е.А. Сичкарук // Вестник КрасГАУ. - 2009. - №6. - С. 53-58.
11. Бородин Д.Б. Преимущества использования биопрепаратов перед химическими средствами защиты растений / Д.Б. Бородин, В.А. Жарков // Научный электронный архив. - URL: <http://econf.rae.ru/article/8221>
12. Завалин, А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин // - М.: Изд-во ВНИИА. - 2005. - 302 с.
13. Кирсанова Е.В. Изучение эффективности использования биопрепаратов на зерновых, зернобобовых и крупяных культурах / Е.В. Кирсанова // Вестник ОрелГАУ. - 2011. - №5. - С. 111-116.

ФУНГИЦИДЫ ПРОТИВ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ НА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУРАХ

Аннотация. Изучена эффективность применения фунгицидов в борьбе с заболеванием корневая гниль на зерновых культурах. Литературный анализ показал, что источниками инфекционного заболевания корневая гниль являются семена, почва и пожнивные остатки. Наиболее эффективным средством защиты сельскохозяйственных культур в борьбе с корневой гнилью являются фитозэкспертиза семян и посевов, протравливание и проведение фунгицидных обработок растений по вегетации, что способствует снижению зараженности семян, повышению их качества и увеличению урожайности зерновых культур. При этом применение биологических средств защиты совместно с химическими препаратами позволяет снизить пестицидную нагрузку на аграрную экологическую систему.

Ключевые слова: фунгициды, химические препараты, корневая гниль, зерновые культуры.

Защита растений от вредных организмов это один из важных источников увеличения урожая и качества полевых культур, а изменение и нарушение технологии их возделывания приводит к росту вредоносности болезней, вредителей и сорных растений. При этом среди всех болезней корневая гниль имеет наибольшее значение. Корневая гниль на зерновых культурах является заболеванием века. Болезнь вызывается сразу несколькими видами фитопатогенных грибов (*Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Cercospora herpotrichoides* и др.). В разных экотонах могут преобладать разнообразные виды возбудителей, которые встречаются практически на каждом поле. При этом интенсивность проявления болезни обуславливается разными биотическими и абиотическими факторами, такими как метеорологические условия, обработка почвы, предшественник, сорт и т.д. Сильное развитие болезни может привести к потере урожая от 10 до 30% и более.

Наиболее эффективными из всех средств защиты растений от болезней являются химические препараты - фунгициды. Так, например, опрыскивание растений яровой пшеницы фунгицидами по вегетации может привести к существенному снижению споруляции *Bipolaris sorokiniana*, тем самым замедляя процесс накопления патогена в почве. Применение протравителей подавляет спороношение гриба рода *B. sorokiniana*, в результате чего снижается степень развития обыкновенной корневой гнили на яровой пшенице уже на первых этапах органогенеза [1, 2].

Из химических средств борьбы с корневой гнилью, особенно при выращивании зерновых культур по интенсивной технологии, наиболее эффективным и широко распространенным приёмом является протравливание семян [3]. Это самый простой и наиболее экономичный способ борьбы с болезнью на ранних этапах развития. Использование фунгицидов для протравливания семян в большей мере отвечает требованиям экологического направления в защите растений [4]. В случае инкрустации семян при минимальном расходе препарата протравители позволяют не только успешно защищать растения от семенных и почвенных инфекций, но и сдерживать их на уровне порога вредоносности развитие болезней, вплоть до фазы колошения [5].

Методы и технологии протравливания семян совершенствуются, происходит улучшение ассортимента протравителей, отказ от применения высокотоксичных препаратов и замены их системными. В борьбе с корневой гнилью отмечается высокий эффект от применения фунгицидов системного действия. Высокий результат системных препаратов обусловлен тем, что их действующее вещество проявляет фунгистатическую активность не только при контакте с патогеном, что имеет место у контактных препаратов, но и при проникновении внутрь растения, в его надземные и подземные органы [6, 7].

Под действием протравливания семян количество пораженных заболеванием корневая гниль растений уменьшается по сравнению без обработки семян, уже в начале вегетации, а начиная с фазы выхода в трубку эта разница значительно сокращается. Протравливание семян, которые сильно поражены фитопатогеном корневой гнили, не в состоянии повысить их качество до уровня здоровых. Использование же протравителей оказывает существенное влияние в основном на повышение полевой всхожести семян, снижая развитие болезни, особенно в начале вегетации, и улучшая формирование первичных и вторичных корней, что способствует, в конечном счете, повышению урожая [8]. В некоторых случаях, особенно в засушливые годы при недостатке влаги в почве, протравливание семян угнетает рост и развитие растений и становится экономически неэффективным. При обработке семян зерновых культур фунгицидами задерживается появление всходов, чем глубже заделка семян, тем больше растягивается и появление полных всходов [9].

Результаты исследования Постоваловым А.А., 2018, показывают, что оценка эффективности различных протравителей на семенах яровой пшеницы против обыкновенной корневой гнили снижает развитие болезни, особенно на подземных органах (корневой системе и эпикотиле) [10]. Другое ис-

следование Марьиной-Чермных О.Г., 2008, выявило, что применение баковых смесей (фунгициды системного действия с биопрепаратами) способствовало снижению поражения заболеванием корневая гниль в течение всей вегетации в 1,5-3 раза, повышая урожай зерновых культур на 15-40% [11]. Протравливание семян химическими препаратами и баковой смесью снижает зараженность зерновых культурах корневой гнилью почти в 2 раза. При этом так же понижается и степень заселенности почвы конидиями *B. sorokiniana*, особенно к концу вегетации, улучшая фитосанитарное состояние почвы и увеличивая урожай зерновых культур [9, 10, 11].

Исследования других ученых Е.В. Кирсановой, З.Р. Цукановой и Н.Н. Мусалатовой, 2008, по изучению предпосевной обработки семян яровой пшеницы, показали, что совместное применение химического и биологического препаратов так же оказывало положительное влияние. Их применение повышало полевую всхожесть семян на 9%, ускоряя развитие растений, особенно на начальных этапах вегетации, увеличивая урожайность культуры до 20 % [12]. Таким образом, протравливание семян баковой смесью, которая состоит из химического и биологического препаратов, способствует снижению, как развития обыкновенной корневой гнили, так и накопления инфекционного потенциала фитопатогена *B. sorokiniana* в почве, особенно в начальный период вегетации зерновых культур.

По последним многолетним данным потери зерна от болезни корневая гниль составляет от 10 до 23%, при этом происходит снижение в зерне содержания белка на 4,5-10% и качества клейковины на 8-10%. Хорошее протравливание семян зерновых культур начинается с фитозэкспертизы. На ее основании делается заключение об использовании конкретной партии зерна для семенных целей и необходимости его протравливания. Фитозэкспертиза помогает точно подобрать препарат, так как в последнее время рынок средств защиты растений переполнен препаратами главным образом иностранных фирм, которые могут быть сомнительного качества или дешевыми подделками. Поэтому применение нанотехнологий и разработка ряда препаратов для протравливания семян зерновых культур на базе микроэмульсий, где их форма обладает более высоким (в 3 раза) коэффициентом проникновения сквозь ткани и оболочки семян, по сравнению с традиционной формой (концентрат суспензии), представляют особый интерес. Исследования этих препаратов показали, что протравливание семян яровой пшеницы химическими препаратами в жестких полевых условиях позволили получить высокую биологическую урожайность (42-45 ц/га) и хозяйственную эффективность (38,8-46,6%). Развитие заболевания к концу вегетации растений было минимальным, так как препараты обеспечили повышение адаптивности яровой пшеницы к корневой гнили [13].

В борьбе с корневой гнилью на зерновых культурах мы не замечаем, что протравливание семян, даже самыми наилучшими фунгицидами чаще всего не может дать достаточного эффекта, так как это может быть просто не рентабельно, а применение же биологических препаратов или совместное их использование наоборот экономически выгодно (низкая стоимость, высокая биоэффективность). Поэтому для успешного решения в борьбе с корневой гнилью и другими заболеваниями, а так же для получения высоких урожаев зерновых культур, необходимо «исключить шаблонный подход в проведении фунгицидной защиты посевов». Необходимо после фитозэкспертизы семян и посевов подбирать оптимальные средства защиты, как химического, так и биологического действия, даже если они не полностью избавят от болезней, они смогут значительно снизить их вредоносность и получить значительный рост урожая зерновых культур [14].

Применение биологических препаратов совместно с химическими существенно влияет не только на улучшение фитосанитарной ситуации в посевах зерновых культур, против болезней, в том числе и корневой гнили, но и способствует снижению пестицидной нагрузки на агроэкосистему. При снижении пестицидной нагрузки происходит существенное увеличение видового разнообразия, снижается резистентность вредных организмов к действующим веществам химических препаратов, понижается количество микотоксинов в сельскохозяйственной продукции, происходит восстановление плодородия почвы и ее супрессивности, а самое главное – это забота о здоровье людей, восстановление экологии и развитие экологического земледелия.

Оптимизировать фитосанитарное состояние посевов можно и за счет возделывания устойчивых к болезням сортов зерновых культур, что эффективно и с экологических, и с экономических позиций, но в то же время применение средств защиты растений при выращивании полевых культур, поражаемых вредными организмами, является неотъемлемым приёмом интенсивного растениеводства.

Научный руководитель - Марьиной-Чермных О.Г., д.б.н, профессор

Список литературы

1. Белицкая М.Н. Исследование и сравнительный анализ действующих веществ современных протравителей зерновых культур / М.Н. Белицкая, И.Р. Грибуст, Е.В. Байбакова, Е.Э. Нефедьева, И.Г. Шайхиев // Вестник Казанского технологического университета. - 2015. - №9. - С. 32-36.
2. Шаповал О.А. Ретарданты / О.А. Шаповал, В.В.Вакуленко, И.П. Можарова // Защита и карантин растений. - 2010. - №8. - С. 4-7.

3. Хазиев А.З. Роль протравливания семян в борьбе с корневыми гнилями / А.З. Хазиев, Т.В. Зайцева, Ф.М. Хакимуллина // Защита и карантин растений. - 2015. - №3. - С. 20-23.
4. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов и фитосанитарного состояния зерновых агобиоценозов в условиях Брянской области / В.Ю. Симонов // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. - 2012. - №3. - С. 10-22
5. Санин С.С. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве / С.С. Санин, А.А. Мотовилин, Л.Г. Корнева, Т.П. Жохова, Т.М. Полякова, Е.А. Акимова // Защита и карантин растений. - 2011. - №8. - С. 3-10.
6. Алехин В.Т. Новый препарат для стимуляции иммунитета и повышения продуктивности растений / В.Т. Алехин, Т.А. Рябчинская, И.Ю. Бобрешова, Г.Л. Харченко, Н.А. Саранцева // Защита и карантин растений. - 2010. - №3. - С. 44-46.
7. Asiya M. Yamalieva The role of soil fungistasis in winter wheat infestation with root rot / Asiya M. Yamalieva, Margarita A. Evdokimova, Sergey I. Novosylov, Faina I. Gryazina, Oksana A. Danilova, Nikolay V. Yanukov // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – № 11(4). – P. 698-700.
8. Тойметов М.Э. Воздействие биологических препаратов на фитосанитарное состояние семян ярового ячменя / М.Э. Тойметов, О.Г. Марьина-Чермных // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мос. чтения/Материалы международной научно-практической конференции. Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола. – 2018. - Вып.20. - С.100-102
9. Кошеляев В.В. Влияние протравителей на адаптационные свойства посевов озимой пшеницы / В.В. Кошеляев, С.М. Кудин, И.П. Кошеляева // Нива Поволжья. - 2014. - №4 (33). - С. 7-14.
10. Постовалов А.А. Оценка эффективности предпосевной обработки семян яровой пшеницы препаратами в борьбе с корневой гнилью / А.А. Постовалов // Вестник Курганской ГСХА. - 2018. - №2 (26). - С. 60-62.
11. Марьина-Чермных О.Г. Биологическое обоснование защиты зерновых культур от корневых гнилей на северо-востоке Нечерноземной зоны РФ: автореф. дис. ... докт. биол. наук. - Йошкар-Ола, - 2008. – 40 с.
12. Кирсанова Е.В. О перспективах предпосевной обработки регуляторами роста семян яровой пшеницы в Орловской области / Е.В. Кирсанова, З.Р. Цуканова, Н.Н. Мусалатова // Вестник ОрелГАУ. - 2008. - №3. - С. 21-23.
13. Малинников А.А. Эффективность современных протравителей семян яровой пшеницы / А.А. Малинников, И.Н. Порсев, В.В. Евсеев // Вестник Курганского государственного университета. - 2013. - №3 (30). - С. 114-116.
14. Желтова К.В. Корневые гнили озимой пшеницы и их вредоносность / К.В. Желтова, В.И. Долженко // Вестник ОрелГАУ. 2017. №1 (64). С. 45-50.

УДК 633.791

Осипова Ю.С.

Чувашский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ Северо-Востока им.Н.В. Рудницкого, п. Опытный

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ БИОРЕСУРСНОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ХМЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В 4-ОЙ ЗАКЛАДКЕ НА ПЯТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

Аннотация. Рассмотрены вопросы изучения генетической коллекции хмеля, состоящей из 250 сортов и гибридов различных сортобразцов, доля иностранных в которой составляет 70 %. При изучении потенциальной продуктивности определена значимость образцов для селекции в качестве родительских форм для Волго-Вятского региона. Выделены новые источники хозяйственно-ценных признаков по урожайности и альфа-кислоте.

Ключевые слова: генетическая коллекция, хмель, сорт, урожайность, альфа

Наиболее важное свойство сорта – это потенциальная урожайность. Именно этот показатель является главным фактором среди задач селекции. В естественных условиях главным селекционером является природа, которая кропотливо в течение сотен лет проводит естественный отбор, оставляя только те виды живых организмов, которые более приспособлены к условиям существования [1]. При изучении и сохранении редких и хозяйственно ценных видов, форм и сортов, культивируемых в рамках естественного природного ареала и за его пределами макрообъектами исследований на современном этапе, становятся биоресурсные коллекции [2]. Единственная в России коллекция мировых сортов хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus L.*) содержит 250 образцов из различных регионов России и 17 зарубежных стран. По количеству сортобразцов, составу и их происхождению она уникальна и соответствует мировому уровню. Биоресурсная генетическая коллекция хмеля – это популяция женских растений с набором фенологических, морфологических и хозяйственно важных признаков. Новая коллекция четвертой закладки сохраняется и поддерживается в Чувашском НИИСХ пятый год. Специфические почвенно-климатические условия Чувашской республики (невысокое плодородие почв, засушливые условия в цветения и налива шишек), систематическое переувлажнение почвы в отдельные годы) затрудняют получение стабильно высокого урожая зеленого золота с высокими технологическими показателями [3]. Так как Чувашия является одним из самых известных регионов хме-

леводства, и продукция, полученная в данных условиях, имеет свой бренд (Цивильский хмель) как на Российском, так и на мировом рынке, то данные исследования являются актуальными [4].

Цель исследований – выделить перспективные номера в биоресурсной генетической коллекции хмеля обыкновенного ароматического и горького типов с комплексом хозяйственно важных признаков для создания новых сортов, адаптированных к природно-климатическим условиям районов хмелеводства РФ, соответствующих мировым стандартам.

Методика исследований. Объектом исследования являются 248 сортов: 70 сорта – из различных регионов России и 17 зарубежных стран: Чехия – 31, Великобритания – 28, Германия – 20, Украина – 23, Польша – 12. По 6-10 сортов – из Югославии, Литвы, Франции, Бельгии и США. По 1-3 сорта – из Швеции, Швейцарии, Дании, Голландии, Болгарии, Японии и Новой Зеландии.

Коллекция хмеля сохраняется в селекционном хмельнике №13 Чувашского НИИСХ. Общая площадь коллекции составляет 0,44 га. Сортообразцы сгруппированы по срокам созревания, образуют 5 групп спелости и размещены на 11 рядах: раннеспелые – 1, среднеранние – 1,5, среднеспелые – 4,5, среднепоздние – 1, позднеспелые – 3. Для объективного сравнения результатов изучения сортов по группам спелости в каждом ряду по диагонали участка размещены 2 стандарта, включенные в Госреестр и допущенные для использования. Стандартом 1 во всех группах спелости является высокопродуктивный сорт Подвязный, стандартом 2: в раннеспелой группе – сорт Феодал, среднеранней – сорт Фараон, среднеспелой – сорт Флагман, среднепоздней и позднеспелой – сорт Крылатский.

В каждом ряду по 12 пролетов, в одном пролете размещено по 2 образца. Каждый сортообразец состоит из 5 растений. Между сортами имеется граница 2 м. По краям хмельника посажены два ряда оригинальных насаждений хмеля сорта Подвязный.

Условия проведения исследований. Насаждения коллекции сортообразцов хмеля располагаются на темно-серой лесной тяжелосуглинистой почве со средним уровнем плодородия. Почва слабокислая, площадь питания 2,5 м×1,2 м. В коллекционном питомнике применяется рекомендованная технология возделывания хмеля. В соответствующие сроки выполняются обработка почвы, разокучивание гребней, ручная обрезка главных корневищ, рамовка, заводка хмеля (по 2 стебля на 2 подержки), пасынкование, подкормка минеральными удобрениями, мероприятия по защите растений и другие технологические операции. Агротехнический уход осуществляется по правилам, общепринятым для данного региона хмелеводства.

По результатам учетов и наблюдений определяется прохождение фенологических фаз, продолжительность вегетационного периода, степень поражения болезнями. Учет урожая проводится методом выборочных кустов при достижении фазы технической спелости шишек. Масса сырого хмеля сортов определяется в среднем на один куст. Пробы шишек отбираются при ручной «щипке» и определяется содержание альфа-кислот (основного компонента горьких веществ хмеля) кондуктометрическим методом [5, 6].

Метеорологические условия вегетационного периода. Продолжительность вегетации хмеля колеблется в среднем около 120 дней. Лучшей температурой воздуха во время вегетации является среднесуточная температура +17,0-19,0°С, при сумме активных температур не ниже 2200°. Общая сумма осадков в течение года должна быть не ниже 450 мм, из них за вегетационный период не менее 250-300 мм.

В отчетном году условия перезимовки для хмеля были благоприятными. Весна выдалась тяжелой сырой и холодной. К полевым работам приступили к концу третьей декады апреля. Апрель был несколько теплее и значительно увлажненнее многолетних значений. Это позволило растениям хмеля начать вегетацию на несколько дней раньше, так как почва прогрелась чуть быстрее. Средняя температура мая была такой же, как и средняя по годам, но при этом осадков было почти в 2 раза больше. Работы в поле длительное время были затруднены. Обрезку главных корневищ хмеля и боронование проходили в первых числах мая. Осадков в мае выпало 183,7 % от средней многолетней нормы.

Вегетация хмеля проходила не равномерно, так как погодные условия были нетипичными из-за выпадения избыточного количества осадков и низкого температурного режима, однако имели место и теплые, даже жаркие периоды.

Начало июня так же отличалось значительным количеством осадков, превышающих норму почти в 3 раза, но, 2 и 3 декады выдалась засушливыми. Продуктивных осадков практически не было.

Хотя июль по данным метеостанции Чувашского НИИСХ и знаменовался высоким количеством осадков (58,9 – близко к средним многолетним) эти дожди плантации хмеля почти не достигали, продуктивных осадков на хмельниках не было. При этом месяц был теплее средних многолетних. Это привело к тому, что растения начали сильно страдать от засухи. Шишки формировались слабо, листья рано начинали буреть. Тополя ветрозащитной лесополосы у посадок хмеля активно сбрасывали сухую листву. В августе количество осадков в 2 раза превысило среднемноголетний показатель (108,2 мм), недостаток доступной влаги в гербакритический период развития не позволил растениям хмеля получить полноценный урожай.

На протяжении всего вегетационного периода роста и развития растения хмеля температурный режим был низким, со средней температурой воздуха 13,7°C, сумма активных температур была на уровне 2230°C, сумма выпавших осадков – 296,8 мм.

Отчетный год можно характеризовать удовлетворительным для роста и развития хмеля – холодная влажная весна, холодное дождливое запоздалое лето сменилось сухим августом и сентябрем.

В условиях отчетного года рост и развитие растений хмеля проходило с опозданием на 7-10 дней. Всходы были отмечены в третьей декаде мая. Цветение раннеспелых и среднеранних сортов проходило в третьей декаде июля. Среднеспелые цвели в первой декаде августа. Цветение среднепоздних и позднепелых сортов проходило с третьей декады августа по первую декаду сентября. Эти фазы развития проходили в засушливых условиях с невысокой температурой воздуха.

В 2020 году собраны данные по 92 образцам отечественной и зарубежной селекции хмеля в коллекционном питомнике. В условиях текущего года остальные образцы не достигли фазы технической спелости и результатов по ним не было получено.

Средний урожай сырого хмеля на один куст составил: у среднеранних – 2,5 кг; среднеспелых – 2,8 кг; среднепоздних – 2,6 кг; позднепелых – 2,7 кг. Во всех группах имелись сорта, сформировавшие низкие урожаи, менее 2,0 кг сырого хмеля на куст: из среднеранних – 2 сорта; среднеспелых, среднепоздних, позднепелых по 1 сорту.

По результатам изучения генофонда хмеля обыкновенного за 2020 год по урожайности выделено 14 сортообразцов разных групп спелости.

Результаты урожайности сортов показывают, что продуктивность сортов хмеля зависит от характера погодных условий, особенно зарубежные.

Из известных сортов отечественного и зарубежного происхождения многие сформировали достаточно высокий для отчетного года урожай: из среднеранних – Ивановичевский (Россия) – 21,0 ц/га; из среднеспелых Cascade 56013 (США), Флагман (Россия) – 27 ц/га; Густяк (Украина) с урожайностью – 27 ц/га, Spalt (Германия) и Grows (Англия) – 28,5 ц/га; из позднепелых – Klon 12 (Польша) – 27 ц/га. Стандарт сорт Подвязный (Россия) показал урожайность – 26,3 ц/га.

Во всех группах имеются сорта, которые сформировали низкие урожаи менее 2,0 кг сырого хмеля на куст, таких сортов мало: из среднеранних Карлик 79 (Россия) – 12,0 ц/га; из среднеспелых – Роуденцаль (Чехословакия) – 12,0 ц/га; из среднепоздних – Клон 340 (Россия) – 14,3 ц/га; из позднепелых – Tettnang-101 (Германия) – 12,0 ц/га

Наиболее перспективными для селекционного использования является высокоурожайная группа, для которых характерен показатель выше 3,5 кг сырых шишек с одного куста (30 ц/га и выше сухого хмеля). Стабильно высокоурожайным отнесены Подвязный, Флагман, Густяк, Cascade (США), Osvald Klone 72, Spalt, Grows, Французский ранний, Клон 18. Высококачественными, с содержанием альфа-кислот в шишках хмеля более 6,1 %, выделено 4 образца: Фаворит, Цивильский, включенные в Госреестр и зарубежные Late Cluster (США), Svallef (Швеция). В группе среднеспелых выделено 3 высококачественных сортообразца. Среди них сорт Сумерь отличается высоким и стабильным содержанием альфа-кислот по годам от 6,5 до 10,6 %, данные за 2020 г – 9,2 %, у зарубежных сортов: Saxon (Англия) – 13,7 %, Сполэчны (Украина) – 8,2 %; в группе среднепоздних сортов, представленной в основном зарубежными образцами, высокое содержание альфа-кислот от 6,2 до 12,6 % отмечено у 6 сортов: Житомирский (Украина) – 7,0 %, Зацкий (Чехия) – 7,3%, Английский гольдинг (Англия) – 7,2%, Sirem – 7,8 %, Савинский гольдинг (Югославия) – 8,2 %, Флагман (Россия) – 9,6%. У позднепелых сортов содержание альфа-кислот в шишках определено в пробах, собранных в фазе начала технической спелости. К сортам горького типа, с высоким содержанием альфа – кислот более 6,1 %, отнесены 6 зарубежных образцов: немецкие Hallertauer (Германия) – 6,7 %, Brewers Gold (Англия) – 6,8%, Aromat (Югославия) – 6,5 %, Klon PCU-280 – 12,6 %; из Польских – Nadwislanski – 8,2%, Klon P/K 1 – 8,0 %. К сортам стабильно высоким содержанием альфа-кислот отнесены среднеранний Подвязный (стандарт), Дружный; среднеспелые – Saxon, Образец №2 из Чехии; среднепоздние – Савинский гольдинг; позднепелые – Klon PCU-280, Nadwislanski.

Заключение. По результатам исследований, проведенных в 2020 году в коллекционном питомнике выделено: по урожайности среднеранней – 1 сорт, среднеспелой – 5 сортов, позднепелой – 1 сорта. С содержанием альфа-кислот более 6,1 %, в среднеранней группе – 4 сорта, среднеспелой – 3 сорта, среднепоздней и позднепелой – 6 сортов. В трех закладках (1991, 2006, 2020 гг.) по адаптивности выделено на пятый год жизни среднеспелой 16 сортов, среднепоздней и позднепелой по 2 сорта.

Список литературы

1. Ivanova I., Ilina S. Variability of morphological features of spring soft wheat Moskovskaya 35 // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – Т. 433. – №. 1. – С. 012016.
2. Васильева О. Ю. и др. Методические аспекты изучения биоресурсных коллекций редких и хозяйственно ценных растений // Садоводство и виноградарство. – 2018. – Т. 4. – №. 214. – С. 12-18.

3. Иванова И. Ю., Ильина С. В. Сравнительная оценка продуктивности перспективных сортов яровой мягкой пшеницы коллекции ВИР //Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – №. 2-2. С. 182-185.
4. Иванова А. О., Дементьев Д. А. Состояние хмелеводства в Чувашской Республике //Международный научный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – №. 2. – С. 20-25.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Хмель – Вып.3. – М.: Колос, 1983. – С.79-82.
6. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность. Хмель (*Humulus lupulus*. L.) / Официальный бюллетень Госсортокмиссии. – 2008. – №9 (139) – С. 710-720.

УДК 633.111:631.5

Пашкова Г.И., Царегородцев А.Н.
Марийский государственный университет, Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН БИОЛОГИЧЕСКИМИ И ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. В статье приведены результаты изучения влияния предпосевной обработки семян биологическими и химическими препаратами на урожайность зерна яровой пшеницы. Выявлено, что обработка семян препаратами Триходермин, Альбит и Фундазол способствует увеличению полевой всхожести и сохранности растений к уборке. Эти показатели были выше по сравнению с контрольным вариантом на 1,8-5,6 и 2,6-15,8 % соответственно. Более высокая урожайность зерна яровой пшеницы получена при предпосевной обработке семян Фундазолом и составила 3,02 т/га, что выше по сравнению с контролем на 0,48 т/га.

Ключевые слова: яровая пшеница, предпосевная обработка семян, биологические и химические препараты, полевая всхожесть, урожайность.

Яровая пшеница является одной из основных зерновых культур в Республике Марий Эл. При оптимальных почвенно-климатических условиях урожайность данной культуры может достигать высоких показателей. Разработка мероприятий, способствующих повышению урожая и качества зерна яровой пшеницы, остается одной из основных задач сельскохозяйственной науки и практики [4, 5].

Современные ресурсосберегающие технологии предъявляют высокие требования к качеству подготовки семян и технологиям проведения посева, поскольку минимизация обработки почвы способствует накоплению и выживанию в верхнем слое почвы и на растительных остатках фитопатогенов и фитофагов, существенно усложняющих прохождение растениями наиболее уязвимого периода от прорастания семян до формирования полных всходов. Растения не только конкурируют с другими растениями и между собой, а также с множеством других патогенов, но и пользуются некоторыми преимуществами симбиоза. Особенно активно эти процессы протекают в верхнем слое почвы. В то же время, почва является агрессивной средой, так как большинство этих организмов питаются растениями и их остатками [3].

Это значит, что каждое высеванное семя должно дать полноценное, здоровое растение и потенциальный урожай. Исследованиями установлено, что больше всего растений пшеницы погибает в фазу от посева до двух листьев от вредителей и болезней, поэтому проросткам нужна серьезная защита, которую могут дать эффективные препараты, используемые для предпосевной обработки семян [2].

С совершенствованием технологий производства сельскохозяйственной продукции все большее предпочтение отдается новым препаратам, участвующим в предпосевной обработке семян, способным увеличить посевные свойства и повысить урожайность и качество продукции в неблагоприятных условиях. Большое значение придается правильному подбору препарата для обработки семян, имеющего широкий спектр действия. Предпосевная обработка семян является одним из наиболее простых способов повышения качества посевного материала и увеличения урожайности зерновых культур [6]. Затраты труда на проведение подобных мероприятий небольшие, а эффект может быть значительным. Цель предпосевной обработки - освобождение посевного материала от возбудителей болезней, повышение жизнеспособности семян и ускорение их прорастания.

Технологии выращивания зерновых культур в Республике Марий Эл включают предпосевную обработку семян как обязательный прием, оказывающий существенное влияние на формирование высоких и стабильных урожаев.

С целью изучения влияния биологических и химических препаратов на урожайность зерна яровой пшеницы было проведено исследование в 2020 г. на опытном поле Марийского государственного университета по следующей схеме:

1. Вода (контроль);
2. Триходермин;
3. Альбит;
4. Фундазол.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Повторность опыта трехкратная. Площадь делянок: общая – 40 м², учетная – 36 м². Предпосевную обработку семян яровой пшеницы проводили в день посева. Используемые дозы препаратов Триходермина, Альбита и Фундазола были рекомендуемыми. Триходермин - это биологический препарат, получаемый на основе гриба-антагониста рода *Trichoderma*. Триходермин является эффективным средством в борьбе со многими возбудителями заболеваний растений. Биопрепарат Альбит является мировым стандартом антистрессовой защиты, современный инновационный полифункциональный препарат (антидот, регулятор роста, фунгицид). Фундазол – химический универсальный системный препарат защитного и искореняющего действия. Технология возделывания яровой пшеницы сорта Лада была общепринятая. Норма высева составила 6 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественником яровой пшеницы в севообороте была озимая рожь. Во время вегетации были проведены все необходимые наблюдения, учеты и анализы. Густота стеблестоя яровой пшеницы определялась во время полных всходов и перед уборкой. Подсчет количества всходов и растений перед уборкой проведены на учетных площадках. Урожайность яровой пшеницы определяли сноповым методом. Математическая обработка урожайных данных проведена путем дисперсионного анализа [1].

Полевая всхожесть культур зависит от многих факторов. Количество всходов в опыте на учетных площадках составило 412-446 шт./м². Результаты подсчета количества всходов показали, что при обработке семян препаратами Триходермин, Альбит и Фундазол полевая всхожесть была выше по сравнению с контрольным вариантом на 1,8-5,6 %. Для формирования высоких и стабильных урожаев яровой пшеницы важно не только получить здоровые и дружные всходы, но и сохранить растения до уборки. Результаты исследования показали, что предпосевная обработка семян биологическими и химическими препаратами положительно повлияла и на сохранность растений яровой пшеницы к уборке (табл. 1).

Таблица 1 – Полевая всхожесть и сохранность растений яровой пшеницы к уборке при использовании биологических и химических препаратов для предпосевной обработки семян.

Вариант	Количество всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уборкой, шт./м ²	Сохранность растений к уборке, %
Вода (контроль)	412	68,7	262	63,6
Триходермин	423	70,5	280	66,2
Альбит	430	71,7	288	70,0
Фундазол	446	74,3	354	79,4

Количество растений яровой пшеницы перед уборкой составило 262-354 шт./м². Больше всего растений к уборке сохранилось при использовании Фундазола для обработки семян и составило 354 шт./м². Сохранность растений к уборке при обработке семян препаратами выше на 2,6-15,8 % по сравнению с необработанным вариантом.

Использование препаратов для предпосевной обработки семян способствовало формированию более высокой урожайности зерна яровой пшеницы (табл. 2.).

Таблица 2 – Влияние предпосевной обработки семян биологическими и химическими препаратами на урожайность зерна яровой пшеницы, т/га.

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение +/- к контролю
Вода (контроль)	2,54	-
Триходермин	2,70	+0,16
Альбит	2,78	+0,24
Фундазол	3,02	+0,48
НСР ₀₅	0,15	

Прибавка урожая от предпосевной обработки семян препаратами Триходермин, Альбит и Фундазол. составила 0,16-0,48 т/га. Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы в опыте полу-

чена в варианте с обработкой семенного материала препаратом Фундазол и составила 3,02 т/га, что выше по сравнению с контрольным вариантом на 0,48 т/га.

Таким образом, при предпосевной обработке семян яровой пшеницы биологическими и химическими препаратами полевая всхожесть и сохранность растений к уборке увеличиваются на 1,8-5,6 и 2,6-15,8 % соответственно по сравнению с контролем. Прибавка урожая от предпосевной обработки семян яровой пшеницы составляет 0,16-0,48 т/га.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. М.: Колос, 1985. 351 с.
2. Крончев Н.И. Влияние препарата Нагро на урожайность яровой пшеницы в условиях Ульяновской области // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. - №2 (21) Часть 2. – с. 15-17. – URL:<https://research-journal.org/agriculture/vliyanie-preparata-nagro-na-urozhajnost-yarovojs-pshenicy-v-usloviyah-ulyanovskoj-oblasti/> (дата обращения: 09.03.2021.).
3. Курылева А.Г. Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. № 1 (26). 2012. – с. 19-23.
4. Пашкова Г.И., Бырканова С.В. Урожайность зерна яровой пшеницы при использовании органических и минеральных подкормок // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции. Йошкар-Ола, 2012, с. 242-243.
5. Пашкова Г.И., Кузьминых А.Н. Урожайность зерна яровой пшеницы при использовании биопрепаратов. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 43-46.
6. Перцева Е.В., Васин В.Г., Бурлака Г.А. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность яровой пшеницы // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. 2019. № 3(47). – с. 78-85.

УДК 633.111:631.5

Пашкова Г.И.

Марийский государственный университет, Йошкар-Ола

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Аннотация. Проведено изучение влияния органоминеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность посевов и продуктивность яровой пшеницы. Выявлено, что при проведении некорневых подкормок органоминеральными удобрениями повышаются фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность посевов яровой пшеницы. Прибавка урожая при внесении органоминеральных удобрений составила 0,37-0,63 т/га в зависимости от вида удобрения. Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы в опыте составила 3,93 т/га и была получена при внесении органоминерального удобрения Ризос в фазах кущения и колошения.

Ключевые слова: яровая пшеница, фотосинтетическая деятельность посевов, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, органоминеральные удобрения, урожайность.

Яровая пшеница относится к числу основных продовольственных зерновых культур. Одним из приемов повышения урожайности является улучшение питания данной культуры. Гуматы отличаются высоким качеством и биологической активностью среди аналогичных продуктов мирового рынка. Они содержат целый комплекс полезных питательных веществ в легкоусвояемых формах. Аналогичными свойствами обладает и препарат Ризос [2, 3].

Формирование высоких урожаев хорошего качества главная задача современных агротехнологий. Одним из наиболее эффективных приемов в современных интенсивных технологиях возделывания зерновых культур становятся некорневые листовые подкормки водорастворимыми комплексными удобрениями. Такие подкормки особенно эффективны в критические периоды развития растений, когда потребность их в микроэлементах высокая [4].

Повышение продуктивности процесса фотосинтеза и коэффициентов использования культурой фотосинтетической активности радиации возможно при абсолютном обеспечении растений элементами минерального питания. Фотосинтетическая деятельность культурных растений является основой формирования биологического урожая. В исследованиях, проведенных в ООО «Луньга» Ардамовского района Республики Мордовия в 2014-2016 гг. обработки посевов яровой пшеницы регуляторами роста и гуминовыми удобрениями повысили фотосинтетический потенциал посевов на 20,8 %, урожайность на 15,9-24,8 % [5].

Полевой опыт по изучению влияния органоминеральных удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы закладывался в 2018 году в трехкратной повторности на опытном поле Марийского госуниверситета [1]. Почва опытного участка – среднесуглинистая, дерново-слабоподзолистая со следующим содержанием элементов питания: щелочно-гидролизуемого азота – 7,2, подвижного фосфора – 21,0 и обменного калия – 13,5 мг на 100 г почвы.

Площадь делянок: общая площадь под опытами – 720 м², площадь делянки – 60 м².

Схема опыта следующая:

1. Вода (контроль);
2. Ризос в фазе кущения + в фазе колошения
3. Гумат калия в фазе кущения + в фазе колошения
4. Гумат натрия в фазе кущения + в фазе колошения

Для фOLIарной обработки растений брали следующие рекомендуемые дозы органоминеральных удобрений: Ризос – 10 л/га, гумат калия – 0,8 л/га, гумат натрия – 0,15 кг/га. Расход рабочей жидкости составлял 250 л/га. Все сопутствующие наблюдения, анализы и учеты проведены согласно методике [1].

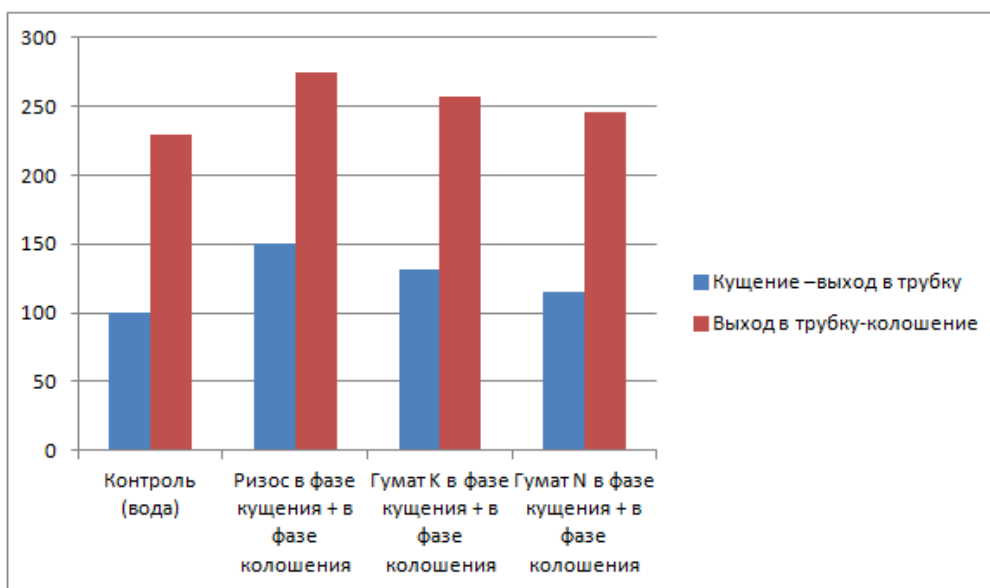


Рис.1 - Фотосинтетический потенциал посевов яровой пшеницы в зависимости от вида органоминерального удобрения, тыс. м²/га дн.

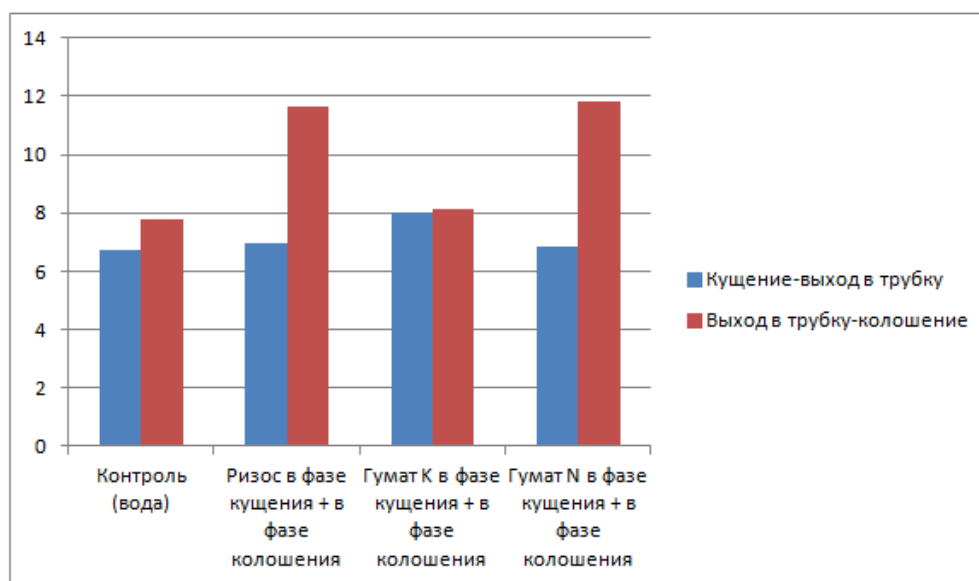


Рис. 2 - Чистая продуктивность фотосинтеза посевов яровой пшеницы в зависимости от вида органоминерального удобрения, г/м² лист. пов. в сутки.

Мощность формирования фотосинтетического аппарата и результативность его деятельности устанавливают степень продуктивности растений. Величина поглощения фотосинтетически активной радиации зависит от размеров фотосинтезирующей поверхности. Исследования показали, что фотосинтетический потенциал (ФП) растений зависел от площади листьев и времени участия их в фотосинтезе. В период выход в трубку – колошение он повышался и составил – 229,5-274,9 тыс. м²/га дн. Более высокий фотосинтетический потенциал посевов был в варианте где применяли препарат «Ризос» в фазах кущения в колошения – 274,9 тыс. м²/га дн.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) тесно связан с фотосинтетическим потенциалом и биомассой растений, накопленной за определенный промежуток времени. ЧПФ в период более активного роста и формирования растений яровой пшеницы (выход в трубку – колошение) была выше и составила 7,78 -11,8 г/м² лист. пов. в сутки.

Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза была в варианте при внесении Ризос и гумата калия в фазах кущения и колошения и составила 11,64 и 11,80 г/м² лист. пов. в сутки, что выше по сравнению с контролем на 3,86 и 4,02 г/м² лист. пов. в сутки соответственно.

Урожайность зерна яровой пшеницы в опыте составила 3,30-3,93 т/га. Прибавка урожая от использования органоминеральных удобрений была 0,37-0,63 т/га.

Таблица – Урожайность яровой пшеницы при внесении органоминеральных удобрений, т/га.

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, т
Контроль (вода)	3,30	-
Ризос в фазе кущения + в фазе колошения	3,93	+0,63
Гумат К в фазе кущения + в фазе колошения	3,67	+0,37
Гумат Na в фазе кущения + в фазе колошения	3,71	+0,41
НСР ₀₅ 0,18		

При обработке посевов препаратом Ризос в фазы кущения и колошения урожайность зерна яровой пшеницы была несколько выше, прибавка к контролю составила 0,63 т/га. Таким образом, при фоллиарной обработке посевов растворами органоминеральных удобрений увеличиваются фотосинтетическая активность посевов и урожайность зерна яровой пшеницы. Прибавка при этом составила 0,37-0,63 т/га.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. М.: Колос, 1985. 351 с.
2. Пашкова Г.И., Бырканова С.В. Урожайность зерна яровой пшеницы при использовании органических и минеральных подкормок // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции. Йошкар-Ола, 2012, с. 242-243.
3. Пашкова Г.И, Кузьминых А.Н. Роль гуматов в повышении урожайности зерна яровой пшеницы // Вестник Марийского гос. ун-та. Йошкар-Ола, 2016. Т 2, № 1 (5), с. 48-51.
4. Пономарева А.С., Вознесенская Т.Ю., Рыжова Д.А. Эффективность применения органоминеральных удобрений с комплексом аминокислот на пшенице // Плодородие. № 6. 2018. С. 20-23.
5. Сульдин Д.А., Еряшев А.П., Камалихин В.Е. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность яровой пшеницы в зависимости от сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (41). С. 49-53.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГУМАТА КАЛИЯ

Аннотация. Проведено исследование по изучению влияния гумата калия на продуктивность сортов картофеля. Для изучения были выбраны среднеранние сорта отечественной и зарубежной селекции. Результаты исследований показали, что при использовании гумата калия была получена более высокий урожай клубней картофеля всех сортов. Прибавка при этом составила 1,4-2,9 т/га в зависимости от сорта.

Ключевые слова: картофель, среднеранние сорта, гумат калия, урожайность.

Картофель – это ценная продовольственная, техническая и кормовая культура. В республике Марий Эл площади посадки под картофелем невелики. Общая площадь, занимаемая под картофелем, составляет около 20 тысяч га. Передовые хозяйства республики получают урожайность картофеля в благоприятные для культуры годы до 50 т/га. Но средняя урожайность картофеля остается невысокой.

Сорта современности имеют биологически высокую урожайность, которая при оптимальных условиях может достигать 60–100 т/га. К сожалению, возможность продуктивности сортов используется не в полной мере, и, поэтому, изучение влияния органоминеральных удобрений на урожайность сортов зарубежной и отечественной селекции является весьма актуальной задачей [4, 5].

По оценке ученых около половины всего прироста урожая получают за счет применения удобрений. Особенно велика роль удобрений на дерново-подзолистых почвах, обладающих низким природным потенциалом.

Производство гуматов является одним из способов получения нового вида органических удобрений и стимуляторов роста растений. Область их применения чрезвычайно широка и включает в себя практически все культуры, возделываемые как в крупных сельскохозяйственных предприятиях, так и в небольших фермерских и крестьянских хозяйствах [3].

В многочисленных исследованиях показана эффективность гуминовых препаратов как стимуляторов роста природного происхождения, активаторов микробиологической активности почвы, а также детоксикантов, способствующих ослаблению токсического действия остаточных количеств ядохимикатов, тяжелых металлов и других загрязнителей. Использование перспективно в связи с достаточностью сырья, низкой себестоимостью и экологической безопасностью. Одним из этих препаратов является гумат калия. Известно, что гумат калия по своему влиянию на почву, режим питания растений и формирование урожая отличается более высокой эффективностью, экологичностью, чем другие гуматы [1].

С целью изучения влияния гумата калия на урожайность клубней картофеля разных сортов были проведены исследования в 2019-2020 гг. Опыты закладывались на агробиостанции Марийского государственного университета по следующей схеме:

Фактор А (фон питания):

1. Без удобрений;
2. Гумат калия.

Фактор В (сорта):

1. Ирбитский (стандарт);
2. Рождественский;
3. Лаура;
4. Зекура;
5. Родриго.

Учетная площадь делянок составила 10 м². Повторность вариантов в опыте была трехкратная. Размещение вариантов последовательное. Густота посадки составила 53 – 55 тыс. клубней на гектар.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Агрохимические характеристики почвы при закладке опыта были следующие: содержание гумуса 1,9 %, рН_{сол.} – 6,2-6,3, содержание азота – среднее, фосфора и калия – повышенное.

Технология возделывания сортов картофеля была общепринятая для зоны. Для опыта были выбраны среднеранние сорта картофеля отечественной и зарубежной селекции. Ранней весной семенной картофель был отсортирован, для посадки были отобраны здоровые, выравненные клубни массой

50-70 г. Перед посадкой для проращивания семенной материал помещали на 25-26 дней в освещенное и вентилируемое помещение. К моменту посадки клубни имели небольшие крепкие ростки.

Перед посадкой пророщенные клубни картофеля обрабатывались препаратом Престиж.

Гребни с междурядьем 70 сантиметров нарезались однорядным орудием. Посадка картофеля производилась в гребни вручную на глубину 8-10 см. Посадку сортов картофеля в опыте провели в 2019 г. 18 мая и 14 мая в 2020 году. В течение всего вегетационного периода велись наблюдения за ростом растений. Система ухода за посадками картофеля включала обработку гербицидом Зенкор и окучивание растений при достижении высоты стеблей 10 см.

Перед уборкой сортов картофеля отбирали образцы с каждого варианта с постоянных площадок для структурного анализа, который проводили по методике государственной комиссии по сортоиспытанию.

К уборке сорта приступали, когда у 75 % растений наступало естественное отмирание ботвы. Уборку проводили вручную.

Метеорологические условия в годы проведения исследований сложились сравнительно близкие к среднемноголетним показателям. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений картофеля, учет урожая клубней и другие задачи решались в соответствии с существующими рекомендациями и методиками [2].

Результаты исследований показали, что обработки посадок картофеля гуматом калия по вегетации способствовали повышению урожайности клубней картофеля всех изучаемых сортов.

Таблица - Урожайность сортов картофеля при применении гумата калия, т/га, 2019-2020 гг.

Фон питания	Сорт	Урожайность клубней, т/га	Отклонение от контроля, т/га	Прибавка от удобрения, т/га
Без удобрений	Ирбитский (стандарт)	31,70	-	-
	Рождественский	25,35	-	-
	Лаура	24,60	-	-
	Зекура	25,10	-	-
	Родриго	27,85	-	-
Гумат калия	Ирбитский (стандарт)	33,50	-	+ 1,80
	Рождественский	26,75	-	+1,40
	Лаура	27,50	-	+2,90
	Зекура	27,45	-	+2,35
	Родриго	29,75	-	+1,90
НСР ₀₅ Фактор А:		1,07		
Фактор В:		1,65		
Фактор АВ:		1,65		

Прибавка урожая от использования гумата калия по вариантам составила 1,4-2,9 т/га. Более высокая урожайность клубней картофеля в среднем за два года получена у сорта Ирбитский, рекомендованного к использованию в производстве по Республике Марий Эл. Без удобрений она составила 31,7, при использовании гумата калия – 33,5 т/га. Урожайность остальных сортов картофеля была несколько ниже и колебалась от 24,60 до 27,85 на фоне без удобрений и 26,75-29,75 т/га при внесении гумата калия.

Проведенные исследования показали, что районированный сорт Ирбитский формирует более высокую урожайность клубней, которая выше по сравнению с другими сортами на 3,85-7,10 т/га на фоне без удобрений и 3,75-6,05 т/га с применением гумата калия. Обработка посевов гуматом калия при возделывании среднеранних сортов картофеля дает прибавку урожая 1,4-2,9 т клубней с 1 га.

Список литературы

1. Анохина О.В. Эффективность применения гуминовых препаратов на посадках картофеля в лесостепи Кемеровской области // Вестник Курганской ГСХА. 2017. № 1. С. 22-25.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: ИД Альянс. 2011. 352 с.
3. Замятин С.А., Максимова Р.Б., Удалова Е.Ю. Оценка эффективности применения гуминового концентрата Дар при возделывании картофеля // Вестник Марийского государственного университета. Сельскохозяйственные науки. 2019. № 2 (18). Том 5. С. 156-162.
4. Пашкова Г.И., Кузьминых А.Н. Сравнительная оценка раннеспелых сортов картофеля // Вестник Марийского гос. ун-та. Йошкар-Ола, 2017. Т 3, № 2 (10), с. 44-48.
5. Пашкова Г.И., Кузьминых А.Н. Продуктивность сортов картофеля разных групп спелости Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 40-43.

**ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ
КАРТОФЕЛЯ**

Аннотация. В статье представлены результаты полевого опыта проведенного в условиях Марий Эл на дерново-слабоподзолистой среднегумусной среднесуглинистой почве. Установлено: стимуляторы роста Циркон и Эпин положительно влияют на формирование растениями картофеля клубней крупной и средней фракций, как в количественном, так и массовом выражении. Данные ростостимулирующие препараты снижают долю мелких клубней формируемых растением картофеля на 14 и 23 %, одновременно увеличивают массу крупной и средней фракции благодаря действию Циркона на 96 г и на 150 г благодаря действию Эпина.

Ключевые слова: картофель, структура урожая, стимуляторы роста, Эпин, Циркон.

Картофель одна из древних культур, активно потребляемая в пищу во всех регионах мира, используемая на корм и являющаяся сырьем для производства крахмала, чипсов, спирта и других продуктов [7]. Он является традиционной культурой для Республики Марий Эл [1]. Не смотря на общую для России тенденцию к сокращению посадок картофеля [2, 4], его потребление на душу населения в Республике остается одним из высоких среди регионов России и составляет 205 кг в год [2]. При этом наблюдается снижение урожайности с 18,8 т/га (2015 г) до 10,4 т/га (2017 г.), то есть на 44,7 % [7]. Разработка приемов, обеспечивающих повышение урожайности и улучшение качества клубней, является актуальной задачей современного земледелия [3]. Одним из таких эффективных приемов является применения стимуляторов роста растений. Многофункциональное влияние регуляторов роста на различные аспекты онтогенеза привело к значительному расширению области их применения в растениеводстве. Наиболее широким спектром воздействия на растения обладают препараты, действующее вещество которых выделено из природного сырья, такие как Эпин и Циркон По мнению Г.И. Пашковой и А.Н. Кузьминых при выборе стимулятора роста предпочтение нужно отдавать хорошо изученным природным стимуляторам или их синтетическим аналогам [5]. Именно это обусловило наш выбор стимуляторов роста при проведении исследований по их влиянию на элементы структуры урожая картофеля в условиях Республики Марий Эл.

Урожайность картофеля определяется несколькими составляющими: количеством растений на единице площади к уборке урожая, количеством клубней в одном гнезде и их массой. Зависимость же урожая от указанных составляющих имеет достаточно сложный характер, так как компоненты структуры урожая могут взаимно компенсировать друг друга в широком диапазоне. Особое значение имеет разделение клубней на фракции, которые определяет урожай товарного – продовольственного картофеля и картофеля, имеющего кормовое значение для животных [2]. Данное мнение полностью поддерживают в своих работах ряд ученых [6]. Указанные показатели изучались в представленной работе как основополагающие и решающие в формировании величины урожая и урожайности картофеля.

Полевой эксперимент по изучению влияния стимуляторов роста на продуктивность картофеля в условиях Горномарийского района Республики Марий Эл проводился в 2019 году на территории КФХ Никифоров И.А. Почвенный покров опытного участка представлен дерново-слабо-подзолистой среднегумусной среднесуглинистой на покровной глине почвой. Пахотный горизонт средней степени окультуренности с высоким содержанием фосфора и повышенным калия, а так же слабокислой реакцией почвенного раствора. Схема опыта: 1. Вода – контроль; 2. Циркон в дозе 10 мл/га; 3. Эпин в дозе 80 мл/га. Повторность в опыте 3-х кратная. Размещение вариантов в опыте систематическое. Общая площадь делянки 71,4 м² (4,2 × 17), учетная площадь 21 м² (2,1 × 10). Обработку посадок картофеля сорта Корона стимуляторами роста проводили в период начала бутонизации. Опрыскивали посадки в вечернее время при безветренной погоде. Перед уборкой отбирали растительный материал культуры с постоянных площадок для структурного анализа. Анализ проводили в лаборатории агрохимических исследований почв и растений ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» по методике государственной комиссии по сортоиспытанию.

Структура урожая клубней картофеля представлена в таблице 1. Из ниже приведенных данных следует, что урожай клубней картофеля зависел от количества и массы клубней, сформированных одним растением.

Данные результата анализа структуры урожая в исследованиях показал, что масса клубней с одного растения в опыте изменялась в диапазоне 428-487 г. Масса клубней в вариантах с использованием опрыскивания растений картофеля ростостимулирующими препаратами была выше, чем в варианте использованием только воды и в среднем составила 485 г.

Хотя количество клубней у растения определено главным образом генетическими особенностями сорта, но все же во всех вариантах этот показатель был разным. Его величина соответственно вариантам опыта изменялась от 5,5 до 7,7 штук. Наименьшее количество клубней было образовано

без применения ростостимулирующих препаратов. Под действием стимуляторов роста Циркон и Эпин растения картофеля сформировали соответственно на 26 и 40 % клубней больше. Что, конечно же, привело к тому, что средняя масса клубня в вариантах с применением стимуляторов роста уменьшилась относительно варианта сравнения на 10 и 17 % соответственно.

Таблица 1 – Влияние стимуляторов роста на структуру урожая картофеля

Вариант	Масса клубней с 1 растения			Количество клубней на 1 растении			Средняя масса клубня		
	г	+/-	%	шт.	+/-	%	г	+/-	%
Вода	428	–	–	5,5	–	–	77,40	–	–
Циркон	483	55	12,9	6,9	1,4	25,4	69,86	-7,54	-10
Эпин	487	59	13,8	7,7	2,2	40,0	64,16	-13,24	-17
НСР ₀₅		20			0,6			4,2	

Таким образом, увеличение урожайности клубней в опыте под действием стимуляторов роста было обеспечено увеличением количества клубней.

Практический интерес имеют результаты определения фракционного состава урожая клубней. В зависимости от цели возделывания картофеля в приоритете может быть: выход товарной фракции для продовольственных целей, выход семенной фракции, а возможно фракции мелкого картофеля на кормовые цели.

Благодаря рисунку 1 мы наглядно видим, как изменяются доли различных фракций в зависимости от вариантов опыта. К количеству крупных клубней в опыте находилось в пределах 2,1-3,1 штук, при этом они составляли от 38 до 41 % от общего числа клубней.

Наименьшее количество крупных клубней получено без применения обработки стимуляторами роста – 2,1 штук. Применение стимуляторов роста позволило несколько увеличить количество крупных клубней и оно стало 2,8 и 3,1 штук соответственно препаратам. При стимулировании растений картофеля препаратом Эпин оно было максимальным – 3,1 штук. Эпин положительно влиял на выход крупной и средней фракции клубней в том числе, так выход средних клубней в этом варианте составил 2,5 штук или 33 %. Что выше, чем в других вариантах опыта – 21 и 10 % соответственно вариантам без применения стимуляторов роста и с применением Циркона. При этом доля мелких клубней в варианте с применением обработки растений Эпином была минимальной и составила 27 % или 2,1 штук, а в контрольном варианте и в варианте, где применялся Циркон доля мелких клубней была соответственно 50 и 36 %.

Таким образом, доля продовольственного картофеля, объединяющая фракции крупного и среднего картофеля, увеличилась под действием ростостимулирующих препаратов Циркон и Эпин.

Фракционный состав по массе клубней отличался по вариантам опыта, что так же связано с влиянием ростостимулирующих препаратов, видно из диаграммы на рисунке 2.

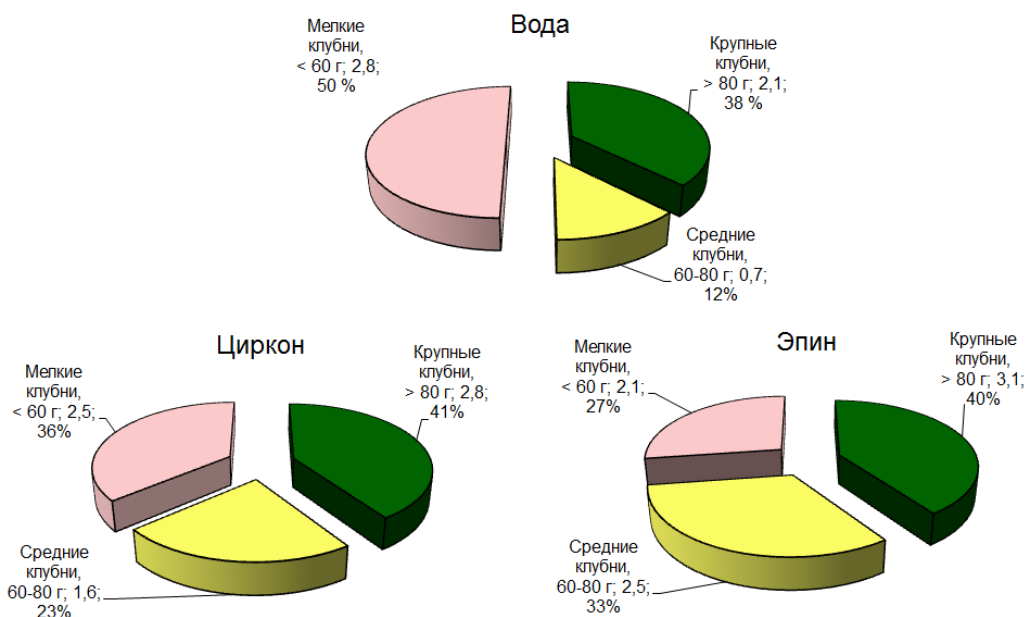


Рисунок 1 – Фракционный состав клубней картофеля по количеству на 1 растении, штук

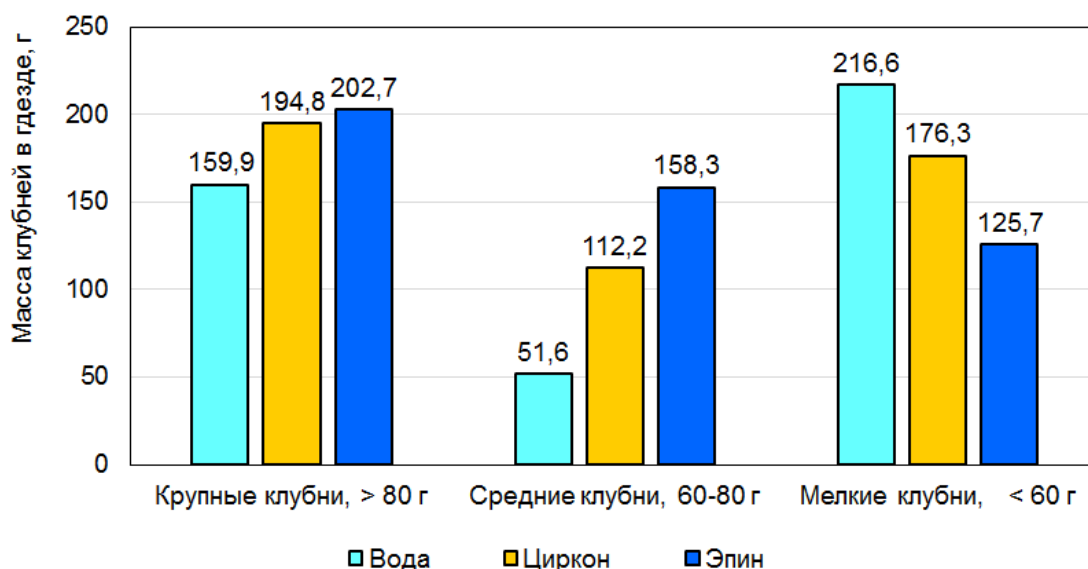


Рисунок 2 – Фракционный состав клубней картофеля по массе с 1 растения, г

Рассматривая массу крупной фракции, видим, как положительно влияли стимуляторы роста. Благодаря Циркону масса крупной фракции увеличилась на 34,9 г. При этом действие Эпина было более ощутимым, так как масса данной фракции увеличилась на 42,8 г.

При анализе данных по массе средней и мелкой фракции установлено, что различия по вариантам проявились более значительно. При этом действие стимуляторов было положительным на среднюю фракцию. Под влиянием стимулятора роста Циркон масса средней фракции увеличилась на 60,6 г, а под действием Эпина на 106,7 г. В результате наблюдалась обратная зависимость изменения массы мелкой фракции. Максимальные значения массы мелкой фракции установлены в варианте без применения стимуляторов роста. Под их влиянием изучаемых стимуляторов масса мелкой фракции уменьшилась на 40,3 и 90,9 г соответственно препаратам Циркон и Эпин.

Из представленного анализа фракционного состава следует: стимуляторы роста Циркон и Эпин положительно влияли на формирование растениями картофеля клубней крупной и средней фракций, как в количественном, так и массовом выражении. Данные ростостимулирующие препараты снижали долю мелких клубней формируемых растением картофеля на 14 и 23 %, одновременно увеличивали массу крупной и средней фракции благодаря действию Циркона на 96 г и на 150 г благодаря действию Эпина.

Список литературы

1. Евдокимова М.А. Влияние органического удобрения на содержание токсических веществ в клубнях картофеля / М.А. Евдокимова, А.В. Евдокимов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола, 2012. – Вып. XIV. – С. 5-7.
2. Евдокимова М.А. Применение гранулированного помета при возделывании картофеля / М.А. Евдокимова, О.Г. Марьяна-Черных // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2017. – Т. 3. – № 4 (12). – С. 16-22.
3. Новоселов С.И. Влияние минеральных удобрений на продуктивность севооборотов с различными видами паров / С.И. Новоселов, Н.И. Толмачев, А.В. Муржинова // Плодородие. – 2014. – № 5 (80). – С. 14-15.
4. Пашкова Г.И. Формирование продуктивности раннеспелых сортов картофеля // Г.И. Пашкова, А.Н. Кузьминых, А. Бородина // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – № 20. – С. 105-108.
5. Пашкова Г.И. Формирование урожая раннеспелого сорта картофеля при использовании стимуляторов роста // Г.И. Пашкова, А.Н. Кузьминых // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4. – № 3 (15). – С. 57-63.
6. Пилипова Ю.В. формирование элементов структуры урожая картофеля в лесостепи Западной Сибири / Ю.В. Пилипова, Е.М. Шалдяева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 6 (247). – С. 30-38.
7. Шаравуев Д.В. Гранулированное органическое удобрение как фактор повышения эффективности картофелеводства Д.В. Шаравуев // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 52-56.

**Свечников А.К., Замятин С.А.,
Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ
Северо-Востока им.Н.В. Рудницкого, п. Руэм
Манишкин С.Г.
Марийский институт переподготовки кадров агробизнеса, г. Йошкар-Ола**

ВЛИЯНИЕ БИОФЕРМЕНТАТИВНОГО ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ КУРИНОГО ПОМЁТА НА ПОСЕВЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Сравнительно изучены различные показатели посева озимой пшеницы под воздействием биоферментного органического удобрения на основе куриного помёта в условиях Республики Марий Эл. Результаты его применения имеет весьма положительную рекомендацию использования. На густоту посева и засорённость не влиял существенно. Повысились важнейшие показатели продуктивности и прибыль от производства зерна в среднем в два раза, качества зерна – на 21 %. Данный приём сохранил рентабельность на уровне 139 %.

Ключевые слова: кормовые единицы, засорённость, БОУ, рентабельность, продуктивность.

Применение минеральных удобрений становится все менее актуальным. Сейчас для формирования высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур сельхозтоваропроизводители предпочитают использовать биоудобрения и биопрепараты [1]. Существует опыт их успешного эффективного применения в различных регионах России, странах на многих культурах, например, на яровой пшенице и картофеле [1, 2]. В условиях Республики Марий Эл ранее было продемонстрировано улучшение многих продуктивных и качественных показателей картофеля при внесении биоферментативного удобрения на основе куриного помёта [3]. На озимой пшенице ещё подобных исследований не проводилось.

Цели исследований – установить эффект на урожайность и экономическую эффективность возделывания зерна озимой пшеницы от применения биоферментативного органические удобрения (БОУ) на основе куриного помёта ($N_{3,5}P_4K_4$).

Исследования проводили на опытном поле Марийского НИИСХ – филиале ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в 2019-2020 году.

Варианты проведённого опыта следующие:

1. Без внесения БОУ в почву (контроль);
2. С внесением БОУ в почву (1,5 т/га).

Опыт в четырёхкратной повторности, размещение вариантов рендомизированное. Общая площадь делянки 43,2 м², учётная – 28,6 м².

Дерново-подзолистая среднесуглинистая почва участка является типичной для центральной зоны Республики Марий Эл. Глубина пахотного слоя 20 см. Агротехнический анализ 0-20 см слоя почвы проводили в 2019 году, перед посевом озимых зерновых колосовых. Было выяснено, что гидролитическая кислотность составила 48,2 мг/кг, сумма поглощённых оснований – 148 мг/кг, содержание фосфора по Кирсанову – 639 мг/кг, калия по Кирсанову – 185 мг/кг, общего азота по Кьельдалю – 0,24%, гумуса по Тюрину – 1,97%, а рН соляной вытяжки составило 5,07 единиц. То есть почва в среднем была плодородной в основном благодаря огромному количеству фосфора и очень высокому содержанию калия.

Агротехника возделывания испытуемых культур в экспериментальных севооборотах – общепринятая для условий Республики Марий Эл. Предшественник – клевер 1 года пользования.

Метеорологические условия вегетационного периода 2019-2020 гг. были хорошими для роста и развития озимых зерновых культур. Так, тёплый воздух зимой слабо способствовал выпреванию благодаря обильным осадкам, толщине снежного покрова. В целом, вегетационный период до фазы спелости достаточно обеспечивался влагой и повышенным для региона температурой. В период молочной и полной спелости стояла уже засушливая, жаркая погода, что было очень благоприятно для уборки.

Ботанический состав посевов определяли в фазу колошения растений количественно-весовым методом, результаты которого были представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Ботанический состав посева озимой пшеницы, 2020 г.

Варианты	Озимая пшеница		Вьюнок	Ромашка	Разнотравье	Засорённость
	шт./м ²	По массе, %				
Без БОУ	338	85,1	0,7	14,1	0,1	14,9
С БОУ	342	89,4	0,5	11,3	1,0	12,8

Густота стеблестоя пшеницы от удобрений различалась мало. Без БОУ была выше засорённость, состоящая в основном из ромашки и проявляющийся очагами после зимовки. В посевах также наблюдалось очаговое полегание стеблей от сильных ветров (2-3 балла).

Учет урожая проводили поделочно, результаты которого представлены в таблице 2. Питательность зерна и зелёной массы рассчитывали в кормовых единицах и Джоулях обменной энергии на основании химического состава растений по методике ВИК [4]. Статистическая обработка результатов исследований осуществляли по методике Доспехова [5] на персональном компьютере с использованием дисперсионного и корреляционного методов анализа с помощью Microsoft Office Excel 2013.

Таблица 2 – Урожайность надземной биомассы и продуктивность и качество зерна, 2020 г.

Показатели	Без БОУ	С БОУ		Среднее	НСР ₀₅
Урожайность надземной биомассы, т/га	9,2	13,1	+42,4%	11,2	1,5
Урожайность зерна, т/га	2,14	4,94	+130,8%	3,54	0,39
Сбор КЕ в зерне, тыс. КЕ/га	2,25	4,89	+117,3%	3,57	0,41
Сбор ОЭ в зерне, ГДж/га	23,9	50,6	+111,7%	37,3	4,2
Сбор СП в зерне, кг/га	150	415	+176,7%	283	38
Масса 1000 семян, г	26,4	40,3	+28,3%	35,9	6,2
Содержание КЕ в СВ зерна, КЕ/кг	1,051	1,150	+9,4%	1,101	0,072
Содержание ОЭ в СВ зерна, МДж/кг	11,17	11,91	+6,6%	11,54	0,76
Содержание СП в СВ зерна, %	7,01	9,77	+39,4%	8,39	1,11

Согласно полученным данным, урожайность надземной биомассы озимой пшеницы благодаря внесению БОУ увеличилась на 42,4 %, показатели продуктивности зерна – в 2,1-2,8 раза, масса 1000 семян и содержание сырого протеина – на 28,3-39,4 %, а кормовых единиц и обменной энергии – на 6,6-9,4 %. Удобрение сильнее всего повысил общий сбор сырого протеина до 415 кг/га за счёт его сильного увеличения концентрации в зерне.

Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы получена расчётно по технологическим картам с учетом применяемой технологии, фактической урожайности и зональных нормативных показателей [6]. Так, стоимость фуражного зерна взята за 10 руб., а БОУ – 8 руб. за 1 кг, что отражено в таблице 3.

Таблица 3 – Экономическая эффективность возделывания культур, 2020 г.

Показатели	Без БОУ	С БОУ		Среднее	НСР ₀₅
Выручка, тыс. р./га	21,4	49,4	+131%	35,4	4,6
Затраты, тыс. р./га	9	21	+133%	15	0,3
Себестоимость, тыс. р./т	4,2	4,3	+1,1%	4,2	0,4
Прибыль, тыс. р./га	12,4	29,4	+137%	20,9	2,2
Рентабельность, %	138	140	+1,4%	139	15

В 2,3 раза увеличенные затраты от введения приёма внесения БОУ на столько же сильно повысили выручку и, следовательно, прибыль варианта. В результате её приемлемая себестоимость, как и положительная рентабельность производства зерна (около 139 %), не отличалась от контроля.

Результаты применения биоферментативного органические удобрения на основе куриного помета на озимой пшенице имеет весьма положительную рекомендацию использования. Благодаря его внесению повысились важнейшие показатели продуктивности и прибыль от производства зерна в среднем в два раза, качества зерна – на 21 %. Данный приём, при этом, сохранил рентабельность на уровне 140 %.

Список литературы

1. Рабинович, Г.Ю., Ковалёв, Н.Г., Смирнова, Ю.Д. Применение новых биоудобрений и биопрепаратов при возделывании яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) и картофеля (*Solanum tuberosum* L.) / Г.Ю. Рабинович, Н.Г. Ковалёв, Ю.Д. Смирнова // С.-х. биол., Сельхозбиология. 2015. №5. – С. 665-672. DOI: 10.15389/agrobiology.2015.5.665rus.
2. Сайдяшева, Г.В., Захаров, С.А. Эффективность применения минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит на посевах яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья / Г.В. Сайдяшева, С.А. Захаров // Вестник Ульяновской ГСХА. 2017. №1 (37). – С. 56-65. DOI: 10.18286/1816-4501-2017-1-56-65.
3. Максимова, Р.Б., Замятин, С.А., Ефимова, А.Ю. Роль биоферментативных органических удобрений в формировании урожайности картофеля / Р.Б. Максимова, С.А. Замятин, А.Ю. Ефимова // Мосоловские чтения: актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 104-107.

4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новосёлов и др. – М., 1997. – 155 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – МОСКВА: Колос, 1985. – 351 с.
6. Кокурин, Т.П., Прохорова, Н.Н. Методические указания по расчёту эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ для условий Северо-Востока европейской части РФ / Т.П. Кокурин, Н.Н. Прохорова. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2008. – 66 с.

УДК 633.63:631.558.4

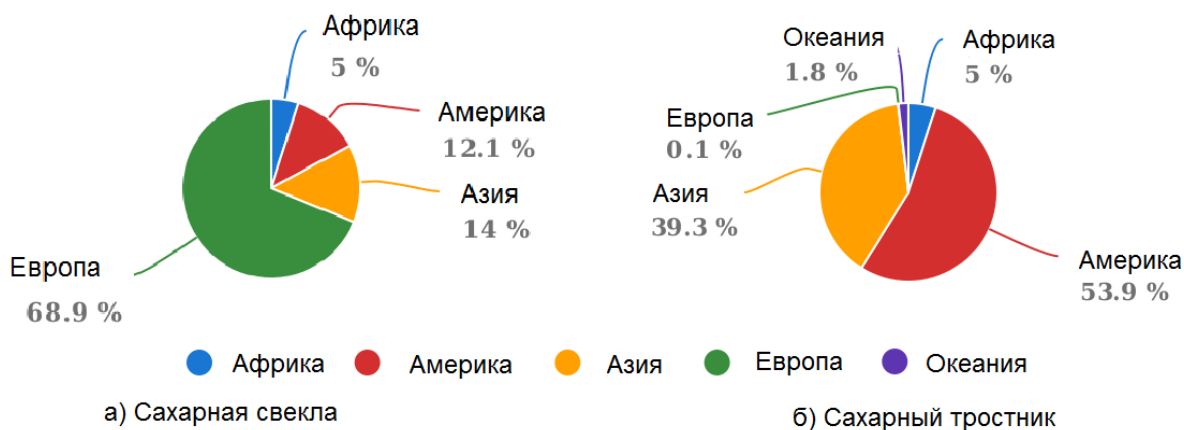
Семенов С.М., Евдокимова М.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА САХАРИСТОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ

Аннотация. В статье сделан анализ сырья для производства сахара по регионам мира; динамики урожайности, посевной площади и валового сбора сахарной свеклы по миру и России. Установлено: наибольшая сахаристость корнеплодов сахарной свеклы наблюдается в конце сентября (30.09) – 17,23 %; дальнейшее откладывание уборки ведет к снижению сахара, а следовательно ухудшает качество сырья для сахарного производства; установлена сильная взаимосвязь обсуждаемых параметров описываемая уравнением регрессии.

Ключевые слова: сахарная свекла, посевная площадь, валовой сбор, урожайность, сахаристость, сроки уборки.

Сахар – ценный продукт питания. Производство сахара было известно еще с древних времен. В промышленных масштабах начали производить сахар в XVI в. в Индии. А в России сахарная промышленность начала развиваться с XVIII в. Основным сырьем, из которого производят сахар, являются сахарный тростник и сахарная свекла. Первоначально сахар производили только из сахарного тростника, а из сахарной свеклы стали производить в начале XIX в. Ценность этого продукта определяется тем, что в нем содержится углевод, который обеспечивает организм необходимой энергией. Крупнейшими производителями сахара в мире являются Бразилия (24 %) и Индия (17 %), а страны Евросоюза производят почти 22 % мирового производства. Крупными производителями сахара в Европе являются Франция и Германия [3]. В зависимости от региона мира сырьевая база для производства сахара существенно отличается, что подтверждает рисунок 1.



По данным ФАО, в среднем за 10 лет (2010-2019 гг.)

Рисунок 1 – Доля производства сахарной свеклы и тростника по регионам мира [5]

Если страны Европы возделывают для производства сахара сахарную свеклу, то Америка и Азия возделывают сахарный тростник. В то же время, страны Океании не выращивают для этой цели сахарную свеклу. Необходимо отметить, что менее 1 % в мире, а именно в Азии возделывают и другие сахаросодержащие культуры.

Следовательно, именно сахарная свекла справедливо занимает ведущее место среди технических культур, используемых для производства «белого яда» так необходимого для жизнедеятельности человека и животных.

По данным М.А. Пахомова, В.И. Меньщиковой и Ф.В. Абдукаримова доля России в мировом производстве сахара составляет около 2,0 % и занимает восьмое место в мировом рейтинге стран изготовителей сахара [3]. При этом наша страна обеспечивает себя сахарной продукцией не полностью, импортируя сахар из Бразилии и Белоруссии, доля которых в общем объеме поставок сахара составляет около 50,0 % и 30,0 %, соответственно. Так же поставщиками сахара в Россию, но в меньших объемах являются Таиланд, Гватемала, Сальвадор, Польша и Куба.

Согласно данным FAOSTAT [5] и ЕМИСС РФ [1], представленным на рисунках 2 и 3, в России сосредоточена 5-ая часть посевных площадей сахарной свеклы в мире.

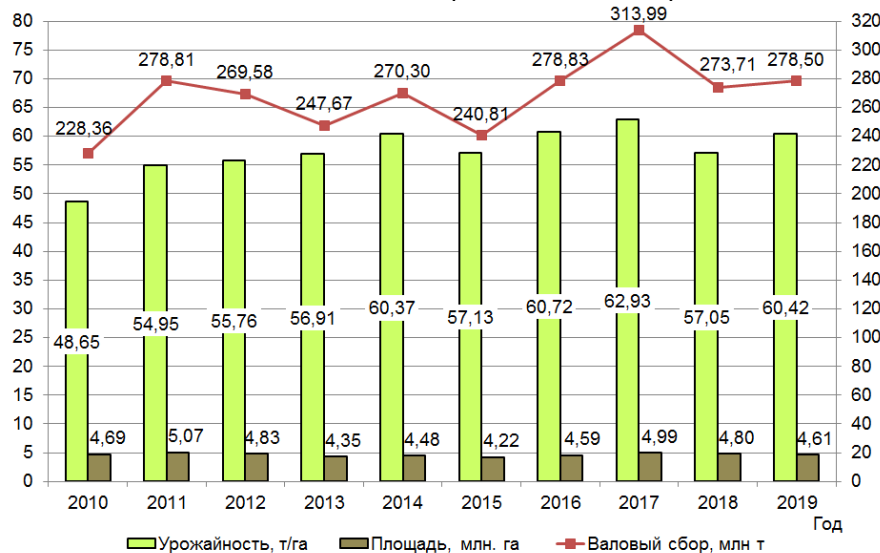


Рисунок 2 – Динамика урожайности, площади посевов и валового сбора сахарной свеклы в мире (по данным FAOSTAT [5])

К сожалению, в условиях России уровень урожайности корнеплодов ниже, чем в мире и по годам имеет более выраженные колебания. В целом, как в мировой практике, так и у нас в стране площадь посевов сахарной свеклы стабильна и изменяется незначительно.

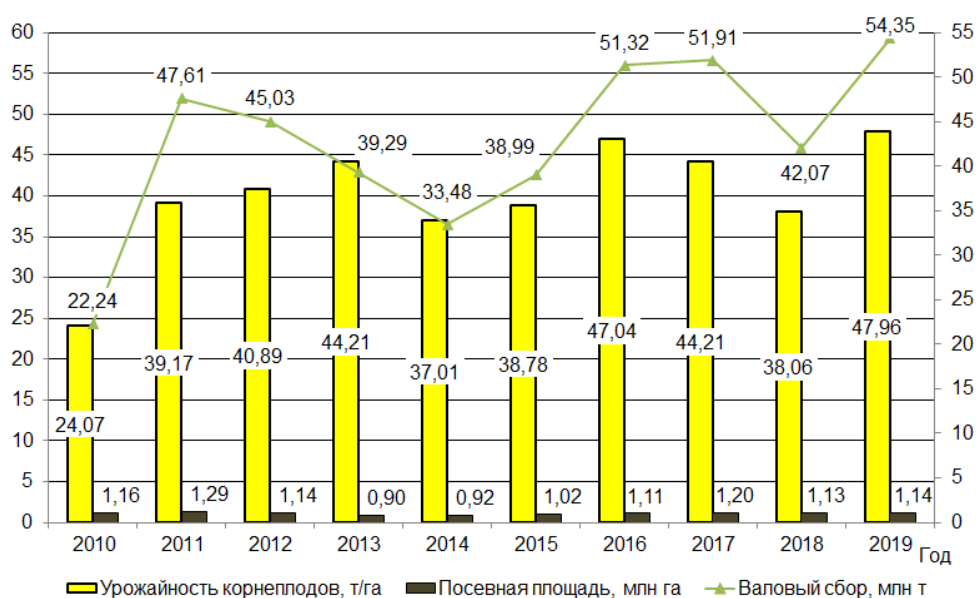


Рисунок 3 – Динамика урожайности, площади посевов и валового сбора сахарной свеклы в России (по данным ЕМИСС РФ [1])

В среднем за последние 10 лет в России урожайность сахарной свеклы составила 40,14 т/га урожайность, что при площади посевов 1,10 млн га позволило получить валовый сбор клубней в размере 42,63 млн т. Наибольшие посевные площади сахарной свёклы находятся в Центральном, Приволжском и Южном федеральных округах, где сосредоточено 50 %, 19 % и 17 % посевных площадей соответственно (рис. 4). В Уральском, Дальневосточном и Северо-Западном федеральных округах сахарную свеклу в промышленных масштабах не возделывают.

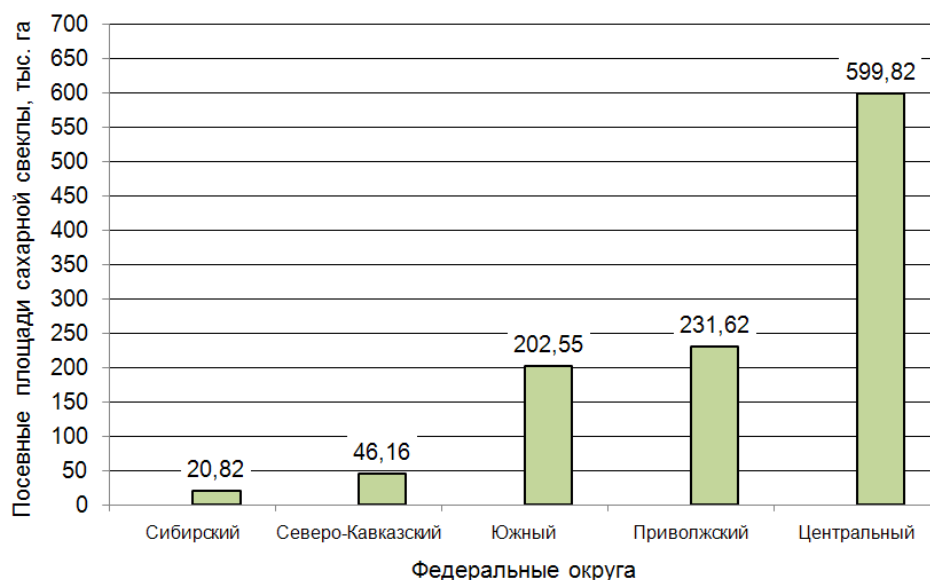


Рисунок 4 – Посевные площади сахарной свеклы в Российской Федерации по федеральным округам (в среднем за 2009-2019 гг.) [1]

Удовлетворение внутреннего спроса на сахар за счет собственного производства является приоритетной задачей свеклосахарной отрасли Российской Федерации, так как во исполнение доктрины продовольственной безопасности удельный вес сахара, производимого из отечественного сырья, должен составлять не менее 80 % [4]. В условиях современных реалий, которые продиктованы санкционными действиями ряда стран по отношению к России, остро встал вопрос о разработке новых технологий возделывания и агротехнологических приемах позволяющих возделывать сахарную свеклу не только в традиционно свекловодческих регионах, но и освоение новых территорий. В настоящее время ряд факторов таких как: изменение климата, создание новых сортов и гибридов, использование регуляторов роста нового поколения не без основания позволяют изменить границы возделывания сахарной свеклы. Что в свою очередь требует пересмотреть и уточнить некоторые вопросы агротехники культуры для того чтобы повысить качество корнеплодов как сырья для производства сахара.

С технологической точки зрения желательно, чтобы свеклы ко времени уборки содержали максимально возможное количество сахарозы и минимальное – несахаров, которые не удаляются при очистке сока и увеличивают выход мелассы, а, следовательно, и потери сахара. В этом направлении ведется селекционная работа и разработка приемов выращивания сахарной свеклы с высокими технологическими качествами [2]. Поэтому установление оптимальных сроков уборки культуры является залогом получения ценного сырья для производства сахара. С этой целью в 2020 году на территории Сернурского района Республики Марий Эл нами был заложен полевой опыт по совершенствованию технологии возделывания сахарной свеклы. Лабораторные исследования были проведены в специализированной лаборатории кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений Марийского государственного университета. Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая малогумусированная с высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия, реакцией почвенного раствора близкой к нейтральной. Схема опыта по изучению влияния сроков уборки свеклы на сахаристость корнеплодов включала варианты:

- 1 – 1 срок уборки через 120 дней после посева (1 сентября);
- 2 – 2 срок уборки через 130 дней после посева (10 сентября);
- 3 – 3 срок уборки через 140 дней после посева (20 сентября);
- 4 – 4 срок уборки через 150 дней после посева (30 сентября);
- 5 – 5 срок уборки через 160 дней после посева (10 октября).

Объект исследования сахарная свекла сорта Рамонская односемянная 99 урожайно-сахаристого-среднеспелого типа. Повторность опыта 4-кратная, агротехника общепринятая (посев провели 3 мая). Предшественником культуры являлся яровой ячмень. Определение сахаристости корнеплодов сахарной свеклы проводили поляриметрическим методом. Статистическая обработка данных была сделана с применением дисперсионного анализа и корреляционно-регрессионный анализа.

Сахаристость корнеплодов сахарной свеклы обусловлена процессом фотосинтеза, а следовательно, зависит от продолжительности вегетационного периода. Увеличить продолжительность последнего можно как за счет проведения посева в более ранние сроки, так и за счет уборки в более

поздние. Посев сахарной свеклы проводят при прогреве почвы на глубине заделки семян до +6-8 °С, поэтому сдвигать срок сева сложно [2].

Объясняется это тем, что за счет укорочения периода вегетации снижается продуктивность листовой поверхности и как следствие накопление в корнеплодах сахара, а так же ухудшаются его технологические качества. Накопление сахара происходит по мере роста корнеплодов. В первые месяцы сахар расходуется на рост самого корня, а ближе к августу наблюдается его усиленное накопление. В начале сентября почти во всех зонах свеклосеяния сахаристость корнеплодов близка или равна 15 %, а к концу увеличивается до 18-18,5 % [2]. Что отчасти подтверждают результаты, полученные нами в полевом опыте прошлого сезона (табл. 1, рис. 5), но в почвенно-климатических условиях Мари Эл максимальные значения сахаристости были ниже. Возможно, это объясняется погодными условиями сентября, способствующими отрастанию новых листьев, на образование которых расходовался ранее отложенный сахар.

Дисперсионный анализ экспериментальных данных полученных в опыте показал, что в среднем по опыту сахаристость корнеплодов составила 16,39 %. При этом она изменялась от 15,06 до 17,23 %. Наибольший приток сахаров к корнеплодам наблюдался в период с 10 по 20 сентября и составил 1,28 %. Затем темп накопления сахара стал снижаться и за период с 20 по 30 сентября накопилось лишь 0,31 %. В последующий период существенного изменения сахаристости не установлено, так как разница в сахаристости поздних сроков уборки находится в пределах ошибки опыта.

Таблица 1 – Динамика сахаристости корнеплодов в разные сроки уборки сахарной свеклы

№ п/п	Вариант	Сахаристость, %	Отклонение (+/-)
1	1 срок уборки через 120 дней после посева (1.09)	15,06	–
2	2 срок уборки через 130 дней после посева (10.09)	15,64	0,58
3	3 срок уборки через 140 дней после посева (20.09)	16,92	1,86
4	4 срок уборки через 150 дней после посева (30.09)	17,23	2,17
5	5 срок уборки через 160 дней после посева (10.10)	17,11	2,05
НСР ₀₅			0,29

Сравнительное изучение динамики сахаронакопления показало, что оно подчиняется общей закономерности – чем позже проводится уборка корнеплодов, тем выше содержание сахара.

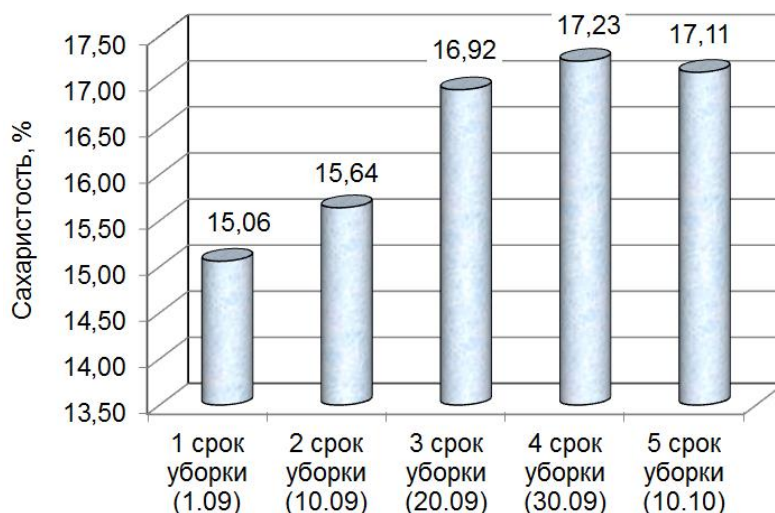


Рисунок 5 – Сахаристость корнеплодов при разных сроках уборки

Снижение содержания сахара в корнеплодах в последний срок уборки объясняется снижением интенсивности ростовых процессов в следствие понижения температуры воздуха до +6-8 °С и потреблением сахара для дыхания.

Зависимость сахаристости корнеплодов от сроков уборки описывается уравнением регрессии (1):

$$Y = -9E-05x^3 + 0,0379x^2 - 4,9741x + 229,5, R^2 = 0,9818, (1)$$

где Y – сахаристость корнеплодов сахарной свеклы, %
x – количество дней после посева, день.

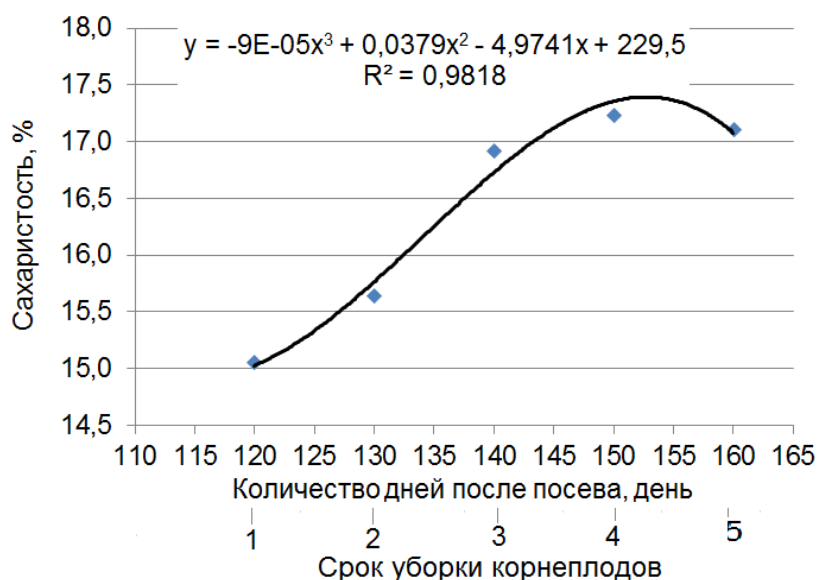


Рисунок 6 – Зависимость сахаристости корнеплодов сахарной свеклы от сроков уборки

Корреляционно-регрессионный анализ позволил установить сильную положительную связь между содержанием сахара в корнеплодах и сроками уборки.

Таким образом, наибольшая сахаристость корнеплодов сахарной свеклы наблюдается в 4 срок уборки (17,23 %), поэтому уборку следует проводить в конце сентября (30.09); дальнейшее откладывание уборки ведет к снижению сахара, а следовательно ухудшает качество сырья для сахарного производства.

Список литературы

1. Валовой сбор сельскохозяйственных культур // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) : [сайт]. – URL: <https://fedstat.ru/indicator/30950> (дата обращения: 1.02.2021).
2. Евдокимова М.А Некорневые Подкормки Кормовой Свеклы Хелатными Формами Микроэлементов / М.А Евдокимова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения : материалы Региональной научно-практической конференции; посвящаются 120-летию со дня рождения академика В. П. Мосолова / Мар. гос. ун-т. — Йошкар-Ола, 2008. — Вып. X – С. 8-10.
3. Пахомов М.А. Рынок сахара в России: состояние, место в мировом рынке, перспективы дальнейшего развития и экономическая эффективность / М.А. Пахомов, В.И. Меньщикова, Ф.В. Абдукаримов // Социально-экономические явления и процессы. – 2015. – Т. 10. – № 10. – С. 124-130.
4. Юнусов Р.А. Истоки регионального импортозамещения в свеклосеменоводстве / Р. А. Юнусов // Сахарная свекла. – 2017. – № 1. – С. 15-17.
5. FAOSTAT // Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) : [сайт]. – URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (дата обращения: 1.02.2021).

УДК 582.682.4(470.343)

Скочилова Е.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН И БИОМАССА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *CHELIDONIUM MAJUS L.* В ОТДЕЛЬНЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Аннотация. Изучена урожайность семян и биомасса природных «световых» и «теневых» ценопопуляций чистотела большого, произрастающего на территории Волжского и Медведевского районов Республики Марий Эл. Выявлено, что особи «световой» ЦП имели наибольшее количество корбочек, семян в корбочке и хлорофиллов в листьях, что обеспечивало в этих условиях увеличение урожайности семян и биомассы ценопопуляций в изученных районах.

Ключевые слова: чистотел большой, семенная продуктивность, урожайность семян, биомасса ценопопуляций, хлорофилл.

Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.) из семейства маковых является одним из самых популярных лекарственных растений. Во всех частях растения содержатся алкалоиды. Состав алкалоидов очень сложен, и по своей структуре они относятся к разным подгруппам изохинолиновых производных. Помимо алкалоидов присутствуют сапонины, 0,01% эфирного масла, до 1,87% аскорбиновой кислоты, каротин, флавоноиды, органические кислоты (яблочная, лимонная и янтарная), витамины А и С. В семенах содержится 40-60% жирного масла, в плодах - жирные кислоты, кумарины. В связи с этим *Ch. majus* обладает многосторонней фармакологической активностью. Основными свойствами являются спазмолитическое, желчегонное, противовоспалительное (бактерицидное) и др.

Наибольшей фармакологической активностью обладают алкалоиды чистотела. Хелидонин дает выраженный болеутоляющий и успокаивающий эффект, сходный по действию с алкалоидами мака – папаверином и морфином, также оказывает спазмолитическое действие на гладкие мышцы, обладает гипотензивным и брадикардическим свойствами. Гомохелидонин, напротив, дает возбуждающе-судорожный эффект, обладает сильным местноанестезирующим действием. Алкалоид протопин, содержащийся в растении в довольно большом количестве, уменьшает реактивность нервной системы и усиливает тонус гладкой мускулатуры. Для хелеритрина характерно выраженное местно-раздражающее действие. Сангвинарин оказывает антихолинэстеразное действие (усиливает перистальтику кишечника и секрецию слюны), берберин - желчегонное.

Выпускают препараты с чистотелом, которые задерживают рост раковых опухолей и развитие метастазов, оказывают фунгистатическое и бактериостатическое действие [5].

Также *Ch. majus* используют в традиционной и народной медицине. В традиционной медицине чистотел большой применяют наружно для прижигания бородавок, лечения труднозаживающих ран и туберкулеза кожи, внутрь - при заболеваниях печени, желчного пузыря, язве желудка. Применение чистотела в народной медицине известно очень давно. Чистотел уменьшает боли, успокаивает зуд, заживляет раны, выводит бородавки и мозоли, прекращает судороги и спазмы, увеличивает желчеотделение и мочеотделение, обладает противомикробным действием. Его назначают при: гепатите, холецистите, панкреатите, язве желудка и двенадцатиперстной кишки, поликозе желудка и кишечника, колите. Растение обладает успокаивающим, понижающим давление и спазматическим действием, может быть полезен при лечении: неврозов, нейроциркулярной дистонии по кардиальному и гипертоническому типу, пилепсии. Иногда сок чистотела применяют для прижигания кондилом и папиллом, его также применяют внутрь по 1-2 мл в качестве успокаивающего, болеутоляющего и слабительного средства. Однако делать это нужно осторожно, поскольку алкалоиды чистотела ядовиты и при передозировке препарата может возникнуть отравление с явлениями острого воспаления желудочно-кишечного тракта и угнетения дыхательного центра в продолговатом мозгу. В народной медицине раны и язвы иногда присыпают порошком из измельченных листьев чистотела.

Чистотел большой – это евразийский вид, распространен во всех районах европейской части страны, в Сибири (кроме Арктики), на Кавказе. Растет как сорно-рудеральное растение. Встречается в широколиственных, хвойно-мелколиственных, пихтово-еловых и лиственно-березовых лесах. В степных районах встречается в основном по долинам рек. В горы поднимается до верхней границы леса. Растет на осыпях, тенистых каменистых склонах и скалах, на галечниках, в долинах рек и по берегам ручьев, в кустарниках, вдоль дорог, в разреженных лесах, нередко заселяет вырубку и гари. Чистотел большой больших зарослей не образует и встречается небольшими куртинами [1]. Основными районами заготовок сырья чистотела большого в природе являются Украина и центральные районы европейской части России [5]. При заготовке для возобновления зарослей необходимо оставлять хорошо развитые особи для обсеменения. В целях сохранения зарослей повторные заготовки проводят не раньше, чем через 2-3 года.

В связи с интенсивными антропогенными нагрузками проблема сохранения ресурсов дикорастущих лекарственных растений становится актуальной. Исследования показывают, что эксплуатация природных биоценозов как источника лекарственного сырья невозможна, так как происходит полное уничтожение многих видов растений и изменение среды их обитания. Целью исследований было изучение биологической продуктивности особей и урожайности ЦП чистотела большого в различных местообитаниях Республики Марий Эл. *Ch. majus* в естественных условиях произрастания является широко распространенным стержнекорневым, поликарпическим многолетним растением. Сборы материала проводили в различных фитоценозах на территории Волжского и Медведевского районов Республики Марий Эл. Всего исследовали 8 ценопопуляций (ЦП). У особей генеративного периода определяли количество коробочек, семян в коробочке и семенную продуктивность, рассчитывали урожайность семян (шт./0,25 м²), надземную, подземную и общую биомассу (г/0,25 м²). Онтогенетические состояния у особей чистотела большого выделяли по общепринятым методикам. Онтогенез чистотела большого описан в Онтогенетическом атласе лекарственных растений. Урожайность семян и ЦП на единицу площади (0,25 м²) вычисляли по методике И.Л. Крыловой и А.И. Шретера [4]. Содержание в листьях хлорофиллов определяли спектрофотометрическим методом [2]. Экспериментальные данные, полученные в результате проведенных исследований, обработаны с помощью программы

«Statistica 6.0». Достоверность различий оценивали по распределению Стьюдента на доверительном уровне 95 %.

Чистотел большой по экологической группе к свету является факультативным гелиофитом, т.е. в природе произрастает в условиях некоторого затенения и при полной дневной освещенности. Поэтому изученные ЦП чистотела большого разделили на две группы по фактору освещенности: «теневая» и «световая» ЦП. В Медведевском и Волжском районах в «световой» ЦП молодые генеративные (g_1) и средневозрастные генеративные (g_2) особи имели большее количество коробочек и семян в коробочке по сравнению с «теневой» ЦП. Семенная продуктивность g_1 и g_2 растений в «световой» ЦП также выше по сравнению с «теневой» в Медведевском и Волжском районах. Урожайность семян в «световой» ЦП в 4 раза выше по сравнению с «теневой» ЦП в Медведевском районе, в тоже время в Волжском районе только в 1,9 раза (табл. 1).

Таблица 1 – Семенная продуктивность и урожайность семян ЦП *Ch. majus*

Район	ЦП	Возрастное состояние	Количество		Семенная продуктивность, шт./особь	Урожайность семян, шт./0,25 м ²
			коробочек, шт./особь	семян в коробочке, шт.		
Медведевский	«световая»	g_1	14,1±0,6	39,7±0,4	559,8±0,4	8824,0
		g_2	40,3±0,3	62,8±0,5	2530,8±0,6	
	«теневая»	g_1	10,4±0,5	23,6±0,4	245,4±0,2	2173,0
		g_2	24,9±0,4	32,5±0,5	809,3±0,5	
Волжский	«световая»	g_1	18,3±2,3	21,1±1,2	386,1±0,9	1933,0
		g_2	57,1±9,8	26,0±1,2	1484,6±5,2	
	«теневая»	g_1	5,5±2,1	9,0±0,7	49,5±0,9	1001,1
		g_2	21,9±2,9	15,0±0,9	328,5±2,4	

Об общей биомассе ЦП можно судить по величине сухой биомассы, накопленной отдельными особями разных онтогенетических состояний. В Медведевском районе надземная биомасса чистотела большого в «световой» ЦП составила 18,14 г/0,25 м², а в «теневой» - почти вдвое меньше (10,18 г/0,25 м²). Подземная биомасса в условиях освещения была в 1,3 раза выше, чем в условиях затенения. В ЦП Волжского района эти показатели меньше по сравнению с Медведевским районом (табл. 2).

Таблица 2 – Биомасса ценопопуляций *Ch. majus*, г/0,25 м²

Район	ЦП	Надземная биомасса	Подземная биомасса	Общая биомасса
Медведевский	«световая»	18,14±0,4	5,59±0,5	23,73±0,5
	«теневая»	10,18±0,3	4,21±0,3	14,39±0,4
Волжский	«световая»	7,75±0,2	7,30±0,4	15,05±0,8
	«теневая»	1,92±0,3	0,34±0,1	2,26±0,2

Общая биомасса ЦП зависит от продуктивности особей разных онтогенетических состояний и плотности ЦП. Статистически значимых различий по биомассе между вариантами освещенности в ювенильном (j) и иматурном (im) состояниях не обнаружено, достоверные различия выявлены только в виргинильном (v) и g_1 состояниях (Медведевский район). В v состоянии особи теневого варианта накопили большее количество надземной и подземной фитомассы. Следовательно, общая биомасса виргинильных растений этого варианта была выше по сравнению со световым вариантом. Увеличение биомассы чистотела большого произошло, в большей степени, за счет подземной массы, что подтверждает отношение подземной биомассы к надземной. В g_1 состоянии биомасса надземных органов чистотела большого становится выше в световом варианте по сравнению с теневым вариантом. Это можно объяснить большим количеством генеративных побегов у особей в этом варианте. Однако подземная биомасса в g_1 состоянии между вариантами достоверно не различается. Увеличение общей биомассы особей чистотела большого в «световой» ЦП произошло за счет надземной биомассы. Аналогичные результаты по накоплению биомассы особями чистотела большого получены и в Волжском районе.

Для того, чтобы выяснить, от чего зависит биомасса ЦП были проведены физиологические исследования в ЦП чистотела большого в Медведевском районе. Количество пигментов во многом определяют биопроductивность особей. Суммарная концентрация пигментов в расчете на дм² в листьях j и im растений была выше в теневом варианте по сравнению с особями светового варианта. В im состоянии увеличение хлорофиллов произошло за счет хлорофилла б, как как отношение хлоро-

филла *а* к хлорофиллу *б* в этих условиях освещения ниже, по сравнению с теневым вариантом, что является ответной реакцией на затенение [3]. В дальнейшем, в виргинильном состоянии различия по содержанию пигментов между вариантами уменьшились, что можно объяснить некоторым взаимозатенением особей в световой ЦП. В молодом и зрелом генеративном состоянии обнаружена иная закономерность: большее количество зеленых пигментов содержалось в листьях растений «световой» ЦП. В g_1 и g_2 состояниях увеличение содержания хлорофиллов в листьях растений светового варианта произошло за счет хлорофилла *а*, что показывает более высокое отношение хлорофилла *а* к хлорофиллу *б*. Это может быть свидетельством увеличения доли функционально активных частиц, обогащенных реакционными центрами. В генеративных состояниях анализировали листья полурозеточных побегов, которые не были подвержены затенению, какому подвергались листья розеточных побегов в состоянии.

Анализ содержания зеленых пигментов в листьях чистотела большого показал четкое отличие особей в «теневых» и «световых» ЦП с преимуществом последних. Поэтому особи чистотела большого в световых условиях образуют большее количество семян и биомассы, но в то же время ЦП этого вида встречаются и в условиях слабого затенения, так чистотел большой относится к экологической группе теневыносливых растений. Теневыносливые растения имеют широкую экологическую амплитуду по отношению к свету. Они широко распространены и очень пластичны, но обычно лучше развиваются на свету, чем в условиях некоторого затенения. По данным [6] экологический ареал чистотела большого занимает 55,6% шкалы освещенности, что подтверждает высокую степень его адаптивности к данному фактору.

Таким образом, в результате проведенного исследования можно заключить, что изученные природные ЦП чистотела большого как «световые», так и «теневые» имеют небольшую урожайность семян и общую биомассу ЦП, прежде всего, это связано с низкой плотностью (1,1-18,4 особей на 0,25 м²). Однако, «световые» ЦП имели наибольшую урожайность семян и биомассу, чем «теневые» ЦП.

Список литературы

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М., 1976. – 340 с.
2. Гавриленко, В.Д. Большой практикум по физиологии растений / В.Д. Гавриленко, М.Е. Ладыгина, Л.М. Хандобина. – М.: Высшая школа, 1975. – 392 с.
3. Горышина, Т.К. Фотосинтетический аппарат растений и условия среды / Т.К. Горышина. – Л.: ЛГУ, 1989. – 204 с.
4. Крылова, И.Л. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений / И.Л. Крылова, А.И. Шретер. – М.:ВИЛР, 1971. – 32 с.
5. Самылина, И.А. Фармакогнозия / И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 976 с.
6. Цыганов, Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 197 с.

УДК 632.931:633.11

Таварализода С.Д.
Центральный комитет организации
содействия обороне Республики Таджикистан, г. Душанбе

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. В статье представлены результаты испытания современных фунгицидов на посевах яровой пшеницы. Цель наших исследований – установить влияние фунгицидов на поражение растений болезнями. Используемые препараты Бункер, ВСК и Виал ТрасТ, ВСК оказали существенное влияние на снижение развития корневых гнилей, септориоза и болезней зерна после уборки пшеницы. Наибольший эффект в снижении поражения растений корневыми гнилями было от препарата Виал ТрасТ, ВСК. Распространенность и развитие корневых гнилей уменьшилось в фазу кущения в 3 и 2,8 раза, в трубкование – в 2,8 и 2,7 раз и в молочной спелости – в 2 раза по сравнению с контролем. Развитие септориоза листьев яровой пшеницы снизилось в 2,5 раз. Урожайность увеличилась на 0,46 т/га из-за повышения количества зерен в одном растении на 1,2 шт. по сравнению с контролем, массы 1000 зерен – на 2,5 г. Фунгицид Виал ТрасТ, ВСК оказал наибольшую биологическую и хозяйственную эффективность.

Ключевые слова: эффективность фунгицидов, корневые гнили, яровая пшеница, защита растений, урожайность.

Увеличение валового сбора зерна имеет решающее значение для подъема всех отраслей агропромышленного комплекса, это необходимое условие для полного удовлетворения потребностей населения в продуктах питания, развития животноводства и повышения его производительности [2].

В сложившихся социально-экономических условиях от агрономической службы требуется максимум знаний, максимум способностей по организации одновременно уборки разных культур, подготовки семян и почвы к посеву, проведению сева в оптимальные агротехнические сроки [1].

Возделывая пшеницу, специалисты растениеводческой продукции, обязаны уделять особое внимание приемам, которые способствуют регулированию фитосанитарного состояния посевов. Особенно это касается, когда речь идет о подготовке семенного материала высокой репродукции, т.к. посевы культурных растений, засоренных сорняками, вредителями и болезнями, не способны давать семена с хорошими сортовыми и посевными качествами, чтобы они соответствовали стандартам [3].

В последние годы вопросы защиты зерновых культур от болезней приобрели особую актуальность и приобрели особую актуальность, поскольку уровень развития патогенной микрофлоры в почве и семенах достиг критического значения [7]. Только из-за болезней растений Россия ежегодно теряет от 8,5 до 25 миллионов тонн зерна. Среднегодовые потери за последние несколько лет составляют 18,3 миллиона тонн. Известно, что более половины всех болезней растений передаются через семена. Именно семена являются источником опасных и вредных заболеваний, наносящих значительный ущерб товарному производству. Поэтому во многих странах обработка семян фунгицидами перед посевом является не только необходимым, но и предписанным законом методом защиты важных растений от вредителей [5].

Фунгициды относятся к числу наиболее эффективных методов борьбы с болезнями, наличие последних в сельскохозяйственных культурах определяет посевные качества и урожайность семян. В связи с этим разработка и обоснование оптимальной системы химической защиты семенных культур пшеницы является объективной необходимостью и представляет определенный научный и практический интерес. Химические препараты для обеззараживания семян, являются средством защиты растений от патогенной инфекции. Они служат для защиты растений в начале вегетационного периода [4].

По литературным данным установлено, что большинство видов грибов, выделенных при поражении растений, входит в патоккомплекс возбудителей инфекции семян зерновых культур. Участие этих видов грибов в заболевании очевидно, поскольку все они выделяются из фрагментов листьев, корней и узлов кущения злаков, на которых проявляются симптомы поражения болезнью (темно-коричневые пятна и полосы [8].

В преобладающих условиях фитообследование семян перед посевом становится неотъемлемой частью контроля семян. Ежегодный мониторинг дает возможность выявить спектр возбудителей болезней на семенах в зависимости от технологии выращивания и погодных условий вегетационного периода, оценить качество семенного материала, сортовые различия по чувствительности к опасным фитопатогенам, определить возможности использования семян в качестве переходящих средств и выбора более эффективных средств борьбы с болезнями [7].

Грибы, поражающие растения, вызывают сильные деструктивные изменения, которые проявляются в виде уродства, деформации, искривления побегов и корней по сравнению с нормальными сеянцами. Состав современной микофлоры и развитие болезней семян напрямую зависят от условий среды, сортовых особенностей и технологии выращивания яровой пшеницы. Возбудители и их вредоносность меняются из года в год в зависимости от указанных факторов, вида и количественного состава микофлоры. Наибольшей изменчивости подвержены представители рода *Fusarium*. Исследования многих ученых показали, что подавляющее большинство инфекций зависит не от вида, а от погодных условий. В той же степени факторы окружающей среды влияют на патогенез заражения семян. В засушливые годы патологические процессы усиливаются под воздействием фузариоза, в дождливые - альтернариоза, «черного зародыша», гельминтоспория и плесени. Фитообследование семян не дает полной инфекционной характеристики без изучения зараженности всходов, что является следствием токсического действия заражения семян. Учеными установлено, что заражение 30-40 % проростков приводит к существенному понижению урожайности [6].

Предпосевная обработка семян фунгицидами как мера борьбы с болезнями растений, передаваемыми через семенной материал, обеспечивает надежную защиту молодых растений от болезней и способствует получению высоких и стабильных урожаев. Поэтому подготовка семян фунгицидами как обязательный агротехнический прием входит в систему мероприятий по защите растений от болезней. Подготовка семян как средство борьбы с болезнями растений, передаваемыми через семена, существует уже давно, и теперь эта общедоступная и массовая мера широко применяется в сельском хозяйстве. Его проводят при подготовке семян накануне их посева [1].

Протравливание семян крайне необходима, потому что все зерно, которое хранится в хозяйстве для посева, является носителем семенной инфекции - бактериальной и грибной, в том числе и плесневых грибов. Протравливание позволяет обеззараживать семена от возбудителей болезней растений, передающихся через семенной материал (головневые болезни, корневые гнили, септориозы, гельминтоспориозы и т.д.); защитить высевных семян и проростков от плесневения в почве; за-

щитить от почвенных патогенов (гельминтоспориозы, корневые гнили и т.д.); защитить молодые растения от аэрогенной инфекции (бурая ржавчина, мучнистая роса и др.) [3].

Исследования, проводимые в 2018 году на посевах яровой пшеницы, показали, что протравливание семян современными препаратами Бункер, ВСК (в дозе 0,5 л/т) и Виал ТрасТ, ВСК (0,5 л/га) способствовало снижению поражения растений болезнями (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние обработки семян яровой пшеницы на поражение корневыми гнилями, %, 2018г.

Варианты	Кущение		Трубкавание		Молочно-восковая спелость	
	развитие	распространение	развитие	распространение	развитие	распространение
1.Контроль	21	36	28	60	32	64
2.Бункер, ВСК	11	20	16	32	20,5	38
3.Виал ТрасТ, ВСК	7,5	12	10	22	16	30
НСР ₀₅	5,9	6,9	5,7	5,7	5,9	2,2

Меньше всего больных растений было в варианте с обработанными семенами препаратом Виал ТрасТ, ВСК. В вариантах обработки семян препаратами заболеваемость снизилась в 1,5-2,3 раза в фазе кущения и выхода в трубку и в 1,6-2,1 раза во время фазы молочной спелости по сравнению с контролем. Это связано с тем, что Виал ТрасТ является двухкомпонентным системным лекарством. Препарат подавляет развитие болезнетворных микроорганизмов как на поверхности, так и в внутри семян.

Результаты обследования посевов яровой пшеницы в период вегетации показали, что наиболее широкий спектр фунгицидной активности проявил препарат Виал ТрасТ (рис. 1).

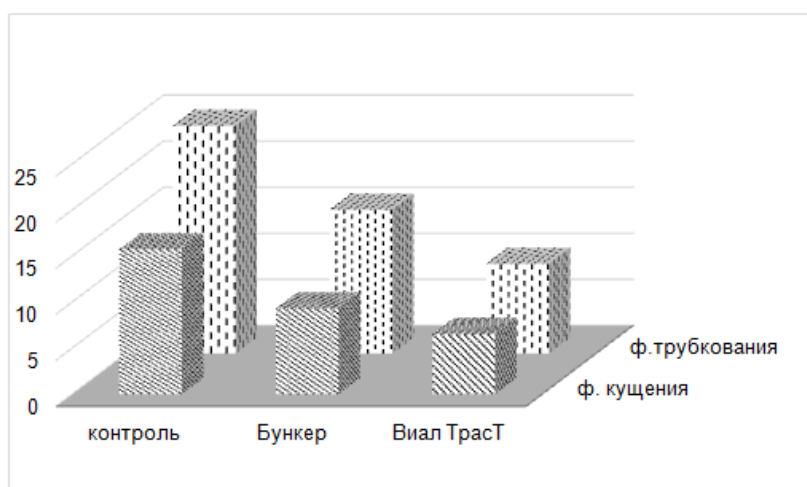


Рис. 1. Динамика развития септориоза яровой пшеницы, %, 2018 г.

Развитие септориоза (микоза листьев) в фазе кущения в варианте с обработкой семян фунгицидом Бункер, ВСК составило 9,28%; это в 1,7 раза меньше контроля. Виал ТрасТ хорошо защищал растения пшеницы от септориоза. Развитие болезни в варианте составило 6,52%, что в 2,5 раза ниже, чем в контроле. В фазе трубкавания развитие септориоза также было меньше на опытных участках. От Бункера развитие болезни было меньше контроля в 1,6 раза, от Виал ТрасТ – в 2,5 раза.

Фитозэкспертиза дала ценную информацию о состоянии зараженности семян патогенами (табл.2). По результатам этого анализа было установлено, что наиболее опасной болезнью является обыкновенная корневая гниль – возбудители: *Bipolaris sorokiniana*, грибы рода *Fusarium* и *Alternaria*.

Таблица 2 - Зараженность семян пшеницы после уборки урожая, 2018 г.

Варианты	Зараженных семян, %.									Биологическая эффективность, %
	Всего, шт.	в том числе								
		Fusarium		Bipolaris		Alternaria		плесневые		
		P	R	P	R	P	R	P	R	
Контроль	26,8	7,0	3,5	14	13,5	2,5	1,2	3,3	1,8	-
Бункер	11,5	2,0	1,2	7,5	3,4	-	-	2,0	0,8	57,1
Виал ТрасТ	5,7	-	-	4,5	2	-	-	1,2	0,5	78,7

Среди применяемых препаратов наилучшим оказался фунгицид Виал ТрасТ, который в 4,7 раза снизил развитие корневой гнили по сравнению с контролем, его биологическая эффективность – 78,7%. Бункер снизил развитие в 2,3 раза, биологическая эффективность – 57,1%. Виал ТрасТ является системным препаратом, состоит из двух действующих веществ. Благодаря перемещению к точкам роста, препарат хорошо защищает всходы и корневую систему растений от поражения почвенными патогенами.

Фунгициды, применяемые на посевах яровой пшеницы, снизили поражение растений болезнями и способствовали значительному увеличению урожайности (табл.3).

Таблица 3 - Структура урожая яровой пшеницы, 2018г.

Вариант	Количество растений в снопе, шт/м ²	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в 1 колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
Контроль	423	392	13,7	37,5	1,79
Бункер	474	433	14,7	39,2	2,13
Виал ТрасТ	472	445	14,9	40,0	2,25
НСР ₀₅					0,16

При протравливании семян препаратом Бункер урожайность повысилась на 19%. Прибавка урожая составила 0,34 т/га по сравнению с контролем. Самым наилучшим протравителем оказался Виал ТрасТ, который увеличил урожай на 0,46 т/га. По сравнению с контролем урожайность увеличилась на 26%. Виал ТрасТ по сравнению с Бункером способствовал увеличению урожайности на 0,12 т/га. Повышение урожайности было за счет увеличения элементов структуры урожая, а в частности таких показателей, как количество растений в одном квадратном метре, количество продуктивных стеблей, число зерен в колосе и масса 1000 зерен.

Таким образом, обработка семян яровой пшеницы препаратом Виал ТрасТ способствует снижению распространения и развития корневой гнили 3 и 2,8 раз в фазы кущения, трубкования – в 2,8 и 2,7 раз и в фазу молочной спелости – в 2 раза по сравнению с контролем. Протравливание семян Виал ТрасТ способствовало снижению развития септориоза листьев яровой пшеницы в 2,5 раз по сравнению с контролем. Увеличилась урожайность на 0,46 т/га по сравнению с контролем. Повысилось количество зерен в одном растении на 1,2 шт. по сравнению с контролем, масса 1000 зерен больше на 2,5г. Этот препарат оказал наибольшую биологическую и хозяйственную эффективность.

Список литературы

1. Апаева Н.Н. Влияние биологических факторов на формирование фитосанитарного состояния почвы при возделывании ячменя / Н.Н. Апаева, Леонтьев П. И., Мартынова Г. П., Замятин С. А. // Агро XXI, 2010. - № 10-12. – С. 39-41. - Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/journal/20101012/20101012015.pdf>.
2. Апаева Н.Н. Влияние приемов обработки почвы на развитие корневых гнилей и урожайность яровой пшеницы // Н.Н. Апаева, С.Г. Манишкин //Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 11-3 (65). С. 99-102.
3. Апаева Н.Н. Влияние протравителей на развитие болезней и урожайность яровой пшеницы / Н.Н. Апаева, Г.А. Тихонова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 17-20.
4. Тихонова Г. А. Поражение ячменя болезнями в зависимости от применения фунгицидов / Г.А. Тихонова, Н.Н.Апаева //Студенческая наука и XXI век. – 2020. - Т.17. - № 2(20) Ч.1. – С.101-103.
5. Чипурнова А.Н. Эффективность биопрепарата биоагро-бф в защите ячменя от корневых гнилей / А.Н. Чипурнова, Н.Н. Апаева // В сборнике: Молодой исследователь: от идеи к проекту. Материалы III студенческой научно-практической конференции. - 2019. - С. 90-91.
6. Ямалиева А. М. Роль биопрепаратов в улучшении фитосанитарного состояния посевов и повышении урожайности зерновых культур / А. М. Ямалиева, Н. Н. Апаева // Вестник Марийского государственного университета Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». Т. 6. № 4. 2020. С.450-458.
7. An innovative approach to the use of the granulated organic fertilizers based on bird droppings on crops of spring wheat / Апаева N.N., Manishkin S.G., Kudryashova L.V., Yamalievа A.M. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth

and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 22062.

8. The role of granular organic fertilizers in improving the micromycete composition of the soil / Apaeva N.N., Yamaliev A.M., Kudryashova L.B., Manishkin S.G. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 22073.

УДК 635.21

Удалова Е.Ю.

Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Руэм

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Аннотация. В статье изложены результаты исследований, направленные на получение наибольшей урожайности картофеля сорта Беллароза. В процессе работы установлено, что предпосадочное протравливание семенных клубней картофеля и трехкратное применение фунгицидов по вегетации растений, позволило в значительной степени повысить урожайность картофеля. Увеличение урожайности при предпосадочной обработке клубней фунгицидом Максим происходило во все годы проведения опыта. Наибольшая урожайность картофеля была получена в 2019 году, составила 25,6 т/га, что на 3,9 т выше по сравнению с контрольным вариантом, так как были более благоприятные погодные условия. Обработка фунгицидом Максим перед посадкой и дополнительная обработка растений по вегетации химическими фунгицидами положительно влияли на урожайность клубней картофеля.

Ключевые слова: картофель, сорт, протравители, фунгициды.

Картофель – широко распространенная сельскохозяйственная культура, занимающая по значимости четвертое место в мире среди продуктов питания после пшеницы, кукурузы и риса. Клубни картофеля содержат белок высокого качества, хорошо усваиваемые углеводы, витамины, незаменимые аминокислоты. В России его справедливо называют «вторым хлебом». Потребление его на душу населения – одно из самых высоких в мире – 120 кг [1, 2].

Одной из важнейших особенностей картофелеводства является не изученность агробиологических свойств современных сортов и их реакции на биологические и технологические приемы возделывания картофеля, направленные на повышение урожайности, качество продукции, улучшение условий хранения и переработки. Применение нерациональных технологий, основанных на морально устаревшей технике, высокой доле ручного труда и неэффективных агрономических приемах, приводит к низким урожаям картофеля, большим потерям при хранении и, как следствие, высокой себестоимости продукции, и минимальной рентабельности. [3, 4].

На сегодняшний день актуальным является применение высокоэффективных биологических и химических препаратов, способных влиять на продукционный процесс, обеспечивая высокий уровень рентабельности и защитные функции картофеля. [5, 6].

Применение средств защиты растений позволяет защитить картофель от заболеваний и вредителей, так как потери могут быть значительными и составлять около 50%, получать значительные прибавки урожая и самое главное получать высококачественную конкурентоспособную продукцию, что в условиях рыночной экономики весьма актуально.

Влияние средств защиты на урожайность огромен, а в структуре себестоимости они не превышают и 10-15% при расходах от 10 до 15 тысяч руб. на 1 га. Экономия за счет отклонения от технологии защиты не даст существенного финансового эффекта, но точно приведет к непоправимым последствиям вплоть до полной гибели урожая. Этот постулат применим для любого типа и размера хозяйств, а чем предприятие крупнее, тем выше зависимость [3].

Исследования проводили в 2017-2019 г.г на опытном поле Марийского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Почва опытного участка дерново - подзолистая с содержанием гумуса 3,6%; рН сол. 5,6; P₂O₅ 250 мг/кг и K₂O 225 мг/ кг почвы.

Схема опыта:

Предпосадочная обработка клубней	Обработка вегетирующих растений		
	1-я (2-3 настоящих листа)	2-я (бутонизация)	3-я (перед смыканием ботвы)
Контроль (б/обработки)	б/обработки	б/обработки	б/обработки
	б/обработки	б/обработки	Ордан, 2,5 кг/га
	Метаксил, 2,5 кг/га	Ридомил, 2,5 кг/га	Ордан, 2,5 кг/га
	Фитоспорин, 1 л/га	Фитоспорин, 1 л/га	Фитоспорин, 1 л/га
Максим, 0,4 л/т	б/обработки	б/обработки	б/обработки
	б/обработки	б/обработки	Ордан, 2,5 кг/га
	Метаксил, 2,5 кг/га	Ридомил, 2,5 кг/га	Ордан, 2,5 кг/га
	Фитоспорин, 1 л/га	Фитоспорин, 1 л/га	Фитоспорин, 1 л/га
Фитоспорин, 1 л/т	б/обработки	б/обработки	б/обработки
	б/обработки	б/обработки	Ордан, 2,5 кг/га
	Метаксил, 2,5 кг/га	Ридомил, 2,5 кг/га	Ордан, 2,5 кг/га
	Фитоспорин, 1 л/га	Фитоспорин, 1 л/га	Фитоспорин, 1 л/га

Примечание: Фоновая обработка клубней и растений от вредителей и болезней проводилась инсекто-фунгицидным протравителем Селес Топ, 0,4 л/т

Объект исследования: семенные клубни раннего сорта картофеля Беллароза. В период вегетации проведена трёхкратная фоновая обработка растений картофеля: при высоте растений 15 см; в фазу бутонизации; перед смыканием ботвы. Клубни высаживали в предварительно нарезанные гребни с шириной междурядий 70 см. Схема посадки 70 x 35 см. Для посадки использовались клубни массой 60 - 70 гр. Глубина посадки 8-10 см. Агротехника соответствует зональным требованиям.

В период вегетации растения картофеля обрабатывали три раза согласно схеме опыта

Опыт заложен методом расщепленных делянок в четырехкратной повторности на опытном поле Марийского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока.

Урожайность клубней картофеля является важным показателем конечной продуктивности. Большое влияние на урожайность картофеля имеют агротехнические и агрометеорологические факторы.

Метеорологические условия в годы исследования были различными, что повлияло на урожайность картофеля. Наибольший рост массы клубней приходится на период от начала цветения (клубнеобразования) до начала увядания ботвы, во время которого накапливается до 75% урожая.

Таблица 1 - Влияние системы защиты на урожайность картофеля за три года

Предпосадочная обработка клубней	Обработка вегетирующих растений	Годы исследований			Среднее
		2017	2018	2019	
Контроль (б/обработки)	1	8,6	18,6	20,7	15,9
	2	8,9	18,9	20,8	16,2
	3	9,9	19,5	21,8	17,0
	4	8,7	18,7	20,6	16,0
Максим, 0,4 л/т	1	9,2	20,5	22,3	17,3
	2	10,2	22,5	21,8	18,2
	3	11,7	24,0	25,6	20,4
	4	9,3	21,7	22,5	17,8
Фитоспорин, 1 л/т	1	9,1	19,1	20,8	16,3
	2	9,3	19,3	21,4	16,5
	3	9,6	19,6	20,8	16,6
	4	9,4	19,5	21,3	16,7
НСР ₀₅		1,0	1,4	1,9	

Примечание: Обработка вегетирующих растений(в фазы 2–3 настоящих листа; бутонизации и перед смыканием ботвы). 1. Без обработки; 2. 0+0+ Ордан 2,5 кг/га; 3. Метаксил – 2,5 кг/га, Ридомил – 2,5 кг/га, Ордан – 2,5 кг/га); 4. Фитоспорин, 1 л/га, Фитоспорин, 1 л/га Фитоспорин, 1 л/га.

Формирование урожайности любой культуры зависит от его роста и развития во время вегетации, чем больше площадь листовой поверхности и продолжительнее ее функционирование, тем больше урожайность. Поэтому мы видим, достоверное увеличение урожайности наблюдалось при предпосевной обработке клубней картофеля фунгицидом Максим в дозе 0,4 л/т и обработкой растений по вегетации химическими фунгицидами Метаксил, Ридомил, Ордан. На этом варианте благодаря химическим фунгицидам были наибольшие показатели густоты всходов, фитометрических показате-

телей устойчивости к наиболее распространенным болезням, что и позволило нарастить и сохранить максимальную площадь листовой поверхности.

На накопление урожая клубней картофеля очень большое влияние оказывают не только приемы предпосадочной обработки клубней и уход за растениями, но и в первую очередь это погодные условия. В среднем за три года исследований сорт Беллароза сформировал на каждом гектаре 20,4 т клубней и каждый год урожайность клубней изменялась. Наибольшая урожайность картофеля была получена в 2019 году, составило 25,6 т/га, что на 3,9 т выше по сравнению с контрольным вариантом, так как были более благоприятные погодные условия.

Анализ полученных данных по вариантам опыта позволил выявить, что изучаемые препараты и предпосадочная обработка клубней оказывали положительное влияние на урожайность клубней. Увеличение урожайности клубней при предпосадочной обработке клубней фунгицидом Максим происходило во все годы проведения опыта, но особенно заметно 2019 году.

Вывод. Обработка фунгицидом Максим перед посадкой и дополнительная обработка растений по вегетации химическими фунгицидами положительно влияли на урожайность клубней. Без проведения обработок растений фунгицидами, поражение картофеля составляет 90-100 % уже в середине августа, а это сказывается на снижении хозяйственно ценных показателей. В наших исследованиях кратность обработок составила 3, по вегетации, что положительно сказывается на качестве продукции и не оказывает ни какого влияния на окружающую среду.

Список литературы

1. Анисимов Б.В. Сортовые ресурсы и передовой опыт семеноводства картофеля. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2016.- 151 с.
2. Васильев А.А. Протравливание семенных клубней повышает урожай картофеля. // Защита и карантин растений. 2014. №2. С. 20-22.
3. Засорина Э.В. Агробиологические особенности сортов картофеля и их пригодность к возделыванию, хранению и переработке // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С.18-25.
4. Молявко А.А., Марухленко А.В. Влияние биологических препаратов на продуктивность и качество картофеля // Защита и карантин растений. 2014. №2. С. 28-29.
5. Попкова К.В. Подготовка клубней к посадке // Картофель и овощи. 2011. №4, С. 35-36.
6. Чекалова К.В., Марквичев Н.С. Совмещение биопрепаратов с химическими средствами защиты растений // Картофель и овощи. 2006. № 8. С. 20.
7. Хаванов С. Время вкладывать в качественный картофель! // Картофельная система. – 2009. -№1. – С. 2 – 5.

УДК 633.11

*Халгаева К.Э., Батыров В.А., Артикагамбетова Д.Г
Калмыцкий государственный университет им.Б.Б.Городовикова, г. Элиста*

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН БИОПРЕПАРАТОМ «РИЗОПЛАН-Ж» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА «АЛТАНА» В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИИ

Аннотация. Важной задачей в снабжении населения продовольствием является развитие растениеводства, основной отраслью являются зерновое хозяйство. Для этого селекционерам необходимо вывести наиболее урожайные и ценные по качеству сорта, которые не полегли бы, устойчивые к болезням и вредителям, применялись высокие дозы минеральных удобрений сорта должны быть районированы. Растениеводческой отрасли Республики Калмыкии необходима хорошо отработанные адаптивные ресурсосберегающие технологии, которые базируются на полном удовлетворении биологических особенностей сортов, максимально возможном использовании почвенно-климатических условий и ресурсного потенциала региона.

Ключевые слова: Сорт пшеницы твердой озимой «Алтана», биопрепараты «Ризоплан-Ж», Бинорам-Ж, обработка семян, урожайность.

Многими авторами показана положительная роль различных биопрепаратов, стимуляторов роста, наряду с удобрениями, которые повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды и за счет этого способствуют формированию более высоких урожаев. Использование биологически активных препаратов с ростостимулирующими свойствами выявлен широким спектром их воздействия, возможностью направленно регулировать рост и развитие растений на определенных этапах органогенеза [3].

Сорт пшеницы твердой озимой Алтана (*Triticum durum Desf.*), совместной селекции Калмыцкого НИИСХ им. М.Б. Нармаева и Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, создан методом сложной

ступенчатой внутривидовой и межвидовой гибридизации и индивидуального отбора в гибридной комбинации последнего цикла скрещиваний КНИИСХ 1448 /Алена. Разновидность – leucurum. [1,2].

В 2015-2017 годах на учебно-опытном поле УНПЦ «Агрономус» КалмГУим.Б.Б. Городовикова были проведены полевые опыты с районированным сортом озимой пшеницы «Алтана» по следующей схеме:

1. Контроль – без обработки семян
2. Ризоплан-Ж в дозе 10 л/т семян
4. Бинорам в дозе 10 л/т

Цель исследований состояла в усовершенствовании технологии возделывания озимой пшеницы сорта «Алтана» на светло-каштановых почвах за счет использования разных видов биопрепаратов.

Опыты были проведены при систематическом размещении вариантов, площадь делянки составляла – 50м², учетная – 36 м². Предшественником озимой пшеницы служил черный пар, норма посева – 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Опытный участок характеризуется почвой с невысоким плодородием, содержание гумуса в пахотном горизонте до 1,5%,

Полевые исследования проведены в соответствии с требованиями методики опытного дела, необходимые наблюдения и учеты выполнены по общепринятым методикам [5].

Опыт с озимой пшеницей сорта Алтана проводился в 2015-2017 г. посевы проводились осенью и в течении 2014-2015 г. Сентябрь 2015 г был жаркий, сухая погода, осадки всего 17,8 мм. условия для посева были неблагоприятные. Было сухо и II декада сентября. Дожди выпали (27,4 мм) только в I декаде октября, что позволило провести посев 5,10, сроки посева были сдвинуты на 2-3 недели. Всходы появились во II декаде октября. Октябрь и ноябрь был теплым, влагообильным – это позволило растениям раскуститься ко II декаде ноября. В ноябре температура воздуха достигала 6,6-8,8 С. Вначале декабря вегетация прекратилась, но III декабря температура достигла 5,8С, что активизировало ростовые процессы и вегетация продолжалась до I декады января. В 2015-2016 г сложились благоприятные условия для перезимовки озимой пшеницы. При изучении особенности развития и формирования элементов продуктивности имеют большое значение влияние, которые оказывают подкормки растений минеральными веществами, применение биологически активных веществ, внесение азотно-фосфорных удобрений в почву, предпосевная обработка семян, все это позволяет в условиях ограниченной влагообеспеченности нормально раскуститься к концу осенней вегетации.

Ризоплан-Ж и Бинорам насыщены микроэлементами – бор, кобальт, медь, железо, магний, марганец, молибден, цинк для прорастания семян, они создают наиболее оптимальные условия для перезимовки растений и влечения их сохранности на 35% по отношению к контрольным вариантам [4]. Обработка семян биопрепаратами позволяет ускорить период вегетации фенологических фаз развития:

- 1) Фаза трубкования наступает на 3 дня раньше, чем у контрольных;
- 2) Фаза колошения выход в трубку наступает раньше на 1-2 дня;
- 3) Период колошения (выход в трубку) при применении биопрепаратов продолжается 30-31 дней.
- 4) На фазу колошения – цветение при использовании биопрепаратов продолжается 13-14 дней в контрольном варианте 17-18 дней.
- 5) На фазе созревания зерна до молочной спелости приходится 12-14 дней.
- 6) От молочной спелости до полной спелости 12-14 дней.

В таблице 1 густота всходов и всхожесть повышалась на 15% без обработки биопрепаратом Ризоплан-Ж и стимулятором роста Бинорамом, а при обработке Ризопланом-Ж повышалось на 19-35%.

Таблица 1 - Влияние биопрепаратов на густоту всходов и полевую всхожесть изучаемых сортов озимой пшеницы (в среднем за 2015-2017 гг.)

Фактор В обработка стимуляторами роста	густота всходов, шт./м ²				Всхожесть, %			
	2015	2016	2017	среднее	2015	2016	2017	среднее
без обработки (контроль)	206	185	191	194	67	60	62	63
Ризоплан-Ж	261	247	266	258	70	66	71	69
Бинорам,Ж	258	223	212	231	76	66	62	68

Применение биопрепаратов позволило растениям озимой пшеницы пройти фазы созревания зерна на 10-16 дней, чем у контрольных вариантов используются при этом весенние запасы влаги. В засушливых климатических условиях Калмыкии применения предпосевных и вегетационных обработок посевов озимой пшеницы биопрепаратами позволяет сократить межфазные периоды, что позволяет экономно расходовать почвенную влагу. В засушливом климате Калмыкии запасы продуктивной влаги является одним из основных факторов получения хорошего урожая. Так осенью 2015 г за период сентябрь – октябрь месяц выпало еще 140 мм осадков, что создало хороший запас влаги в почве на период вегетации, что позволило получить высокий урожай. Осенью 2017 г выпало всего 69 мм осадков весенне-летняя вегетация складывалась в сложных погодных условиях, поэтому урожайность в 2017 г была ниже, чем в 2016 и в 2017 году.

Биопрепаратом Ризопланом-Ж применяется в посевах всех изучаемых сортов применение биологически активных препаратов положительно влияет на ростовые процессы в посевах, структура урожая зависело от выживания растений, погодных условий, на запасах продуктивной влаги в почве.

В годы проведения исследований обработка биопрепаратами растений озимой пшеницы обеспечивала повышению урожайности сорта Алтана, способствуя тем самым наибольшему раскрытию его генетического потенциала. Исходя из экспериментальных данных полевых опытов и математически обработанные результаты этих данных (табл.), элементы структуры урожая значительно повлияли на формирование урожайности.

В увлажненные годы на почвах с содержанием гумуса 1,5-2,0% (без удобрений) содержание белка в растениях озимой пшеницы не превышает 11-12%, сырой клейковины 22-24%, на почвах более плодородных почвах можно получать зерно более качественное (14-15 белка, 26-28% клейковины).

Многочисленные опыты свидетельствуют о том, что в пределах одного сорта любой фактор, повышающий урожай без соответствующего улучшения азотного питания, ведёт к снижению белковости. При взаимном влиянии регуляторов роста Гуми, Гибберелина и Пектина на фоне NPK наиболее заметно увеличивается количественное содержание белка в растениях озимого ячменя по сравнению с вариантами, где регуляторы роста использовали без минеральных подкормок.

При оценке качества зерна озимой пшеницы в зависимости от применяемых стимуляторов определялись следующие показатели: объёмная масса (натура), содержание и качество сырой клейковины, содержание белка, стекловидность.

Показатель натура зерна определяет мукомольные и хлебопекарные достоинства зерна. Этот показатель практикуется в международном хлебообороте, определяет полновесность и доброкачественность зерна. Натура зерна зависит от влажности зерна, форма и размер зерна.

По данным исследований зерно пшеницы было хорошо выполненным. По натуре и массе 1000 шт. семян выделялись варианты с Ризопланом-Ж (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние стимуляторов роста и минеральных удобрений на качество зерна озимой пшеницы в среднем за 2015-2017 гг.

Фактор А обработка стимуляторами роста	Натура, г/л	Стекловидность, %	Белок, %	Клейковина	
				%	ИДК
без обработки (контроль)	747	58	10,3	21,1	69
Ризоплан-Ж	761	63	11,0	21,5	70
Бинорам	755	61	10,8	22,7	70
без обработки	772	70	11,8	23,6	70

Таблица 3 - Влияние стимулятора роста на урожайность озимой пшеницы «Алтана», т/га

Сорта - фактор А	Стимуляторы роста фактор В	Годы проведения исследований			
		2014-2015	2015-2016	2016-017	средняя
сорт «Алта- на»	без обработки	2,67	2,66	2,55	2,64
	Ризоплан-Ж	3,22	3,03	2,99	3,08
	Бинорам	3,04	3,02	2,94	3,00

$$HCP_{05} A = 0,08 \quad HCP_{05} B = 0,07 \quad HCP_{05} AB = 0,15$$

Урожайность сорта Алтана за 2015-2017 г варьировалась от 2,67 т/га, в среднем 2,49 т/га (без обработки биопрепаратами) (табл.3).

При обработке семян сорта Алтана биопрепаратами прибавка составила 0,20-0,44т/га. Урожайность зависит от тепло и влагообеспеченности, в засушливый год урожай снижается на 7-11%, при обработке биопрепаратами на 1,5%.

В годы исследований урожайность зависела в соответствии от складывающимися метеорологическими условиями периода осенней и весенне-летней вегетации. В наиболее засушливый год проведения исследований 2015, урожай по сорту Алтана был ниже среднего на необработанных биопрепаратов на 7-11 % по сравнению с обработанными вариантами, где разница была меньше и составляет 1-5 %, что подтверждает иммуностимулирующее действие биопрепаратов на растения озимой пшеницы к экстремальным климатическим условиям, в том числе к засухе.

По отношению к контролю, высеваемый сорт «Алтана» обеспечил заметную прибавку урожая, причем эффективность биопрепаратов наиболее контрастно проявлялась при лучшем увлажнении почвы. При обработке семян биопрепаратом Ризоплан-Ж прибавка урожайности составила от 3,43 до 3,58 т/га.

Список литературы

1. Гольдварг, Б.А. Лучшие сорта основных зерновых культур для аридных условий Республики Калмыкия: сб. науч. тр.: Актуальные вопросы сельскохозяйственного производства Республики Калмыкия, вып. 10 (16) / Б.А. Гольдварг. - Элиста, 1997. - с. 65-73.
2. Государственный реестр сортов, допущенных к использованию в производстве по республике на 2015 г. и урожай в конкурсном испытании на сортоучастках Республики Калмыкия за 2011-2014 гг. - Элиста, 2013; 2014. - 28 с.;34с.
3. Гриценко, В.Г., Гольдварг Б.А. Озимая твердая пшеница в засушливых условиях юга России /В.Г. Гриценко //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.-2015-№41.-с.17-20.
4. Деева, В.П., Шелег, З.И. Регуляторы роста и урожай / В.П. Деева, - М.: Наука и техника, 1981. - 63 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985 – 351 с.

УДК 6.63.633/635

*Халгаева К.Э., Балинова Т.А., Сотникова Д.А.
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста*

ЗАВИСИМОСТЬ СОРГОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ОТ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИИ

Аннотация. На орошаемых землях Калмыкии одним из условий обеспечивающих производство кормов необходимым условием является внедрение и расширение посевов, которые адаптивны к местным условиям сортов сорговых кормовых культур. В производственных опытах 1993...1995 годов на поливных участках совхоза «им. Ю.А.Гагарина» в восточной зоне Калмыкии при применении повторных посевов в звеньях севооборотов с суданской травой и сорго-суданковых гибридов, повысили продуктивность поливного гектара с 3,8 до 5,1 тыс. кормоединиц.

Ключевые слова: суданская трава, сорго-суданковый гибрид, дозы удобрений, водный режим почвы.

Результаты исследований подтверждают, что при выращивании сорговых культур по системе двух-трех урожаев увеличивается коэффициент использования пашни до 1,1...1,3, можно получать по 100...150 т/га зеленой массы и поднять продуктивность орошаемого гектара до 15 тыс. кормовых единиц и более[4,5].

Мониторинг состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения на территории Республики Калмыкия осуществляет ФГБУ «Станция агрохимической службы «Калмыцкая». Содержание подвижных соединений фосфора и калия определяется по методу Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205-91), гумуса - по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), подвижной серы - по методу ЦИНАО (ГОСТ 26490-85), микроэлементов - по утвержденным методикам.

По состоянию на 1 января 2016 г. результаты агрохимического обследования пашни показывают, что в целом по республике преобладают пахотные почвы с низким и средним содержанием подвижного фосфора (87,1 % от обследованной площади), повышенной и высокой обеспеченностью обменным калием (96,6 %), содержанием органического вещества менее 2,0 % (77,9 %), большинство из них характеризуются слабощелочной реакцией почвенной среды (90,8%)

По состоянию на 1 января 2016 г. в целом по республике Калмыкии преобладали пахотные почвы с низким и средним содержанием подвижного фосфора, повышенной и высокой обеспеченностью обменным калием, содержанием органического вещества менее 2,00 %, большинство из них характеризовалось слабощелочной реакцией почвенной среды[6].

Однолетние кормовые культуры имеют важное значение в производстве зеленых и объемистых кормов, в организации рациональной системы севооборотов. Относительная

несложность технологий возделывания однолетних трав, высокая адаптивность к почвенным условиям и особенностям климата и обеспеченность производства семян является важнейшим фактором интенсификации кормопроизводства. Размещение однолетних трав в системе севооборотов определяется их агротехническим значением и хозяйственно-целевым использованием [1,3,2].

Цель исследований наших опытов заключалась в усовершенствовании основных технологических факторов выращивания однолетних сорговых культур, оптимизации пищевого и водного режима светло-каштановой почвы за счет использования расчетных доз удобрений и водосберегающих режимов орошения, обеспечивающих получение 40...60 т/га высококачественной зеленой массы в условиях сухостепной зоны Калмыкии.

Для реализации поставленной цели необходимо было решить следующие основные задачи:

- дать сравнительную оценку продуктивности суданской травы и сорго-суданкового гибрида и качество зеленой массы при разных сочетаниях водного и пищевого режимов светло-каштановой тяжелосуглинистой почвы;

В связи с этим, в условиях сухостепной зоны Республики Калмыкия на учебно-опытном участке ФГБОУ ВПО «Калмыцкий госуниверситет» в 2015...2018 гг. были проведены двухфакторные полевые опыты, где объектом исследования были суданская трава сорт «Быстрянка» и сорго-суданковый гибрид «Интенсивный».

Размещение вариантов полевого опыта было проведено методом расщепленных делянок, площадь делянки по водному режиму – 384 м², по удобрениям – 48 м². Норма посева суданской травы и сорго-суданкового гибрида в полевом опыте – 3,5 млн. всхожих семян на 1 га, способ посева – сплошной, рядовой. Схема полевого опыта по изучению водного режима светло-каштановой почвы и расчетных доз азотно-фосфорных удобрений в посевах однолетних сорговых культур представлена в (табл.1)

Агротехника проведения полевого опыта соответствовала зональной, общепринятой, способ обработки почвы после уборки предшествующей культуры – безотвальное глубокое рыхление. Удобрения в опытах вносили дробно, всю дозу фосфорных и ½ часть азотных удобрений вносили до посева и половину дозы азота вносили с поливом сразу после проведения укосов. Способ проведения поливов – дождевание, на стационарной установке со среднеструйными поливными аппаратами дождевальная машины ДКШ-64.

Таблица 1- Схема полевого опыта по изучению водного режима светло-каштановой почвы и расчетных доз азотно-фосфорных удобрений в посевах однолетних сорговых культур

Фактор А – дозы удобрений, кг/га д.в.	Фактор В – водный режим почвы, % НВ	Фактор А – дозы удобрений, кг/га д.в.	Фактор В – водный режим почвы, % НВ
Суданская трава сорт «Быстрянка»		Сорго-суданковый гибрид «Интенсивный»	
Без удобрений (контроль)	65...70	Без удобрений (контроль)	65...70
N ₆₀ P ₄₀		N ₆₀ P ₄₀	
N ₉₀ P ₆₀		N ₉₀ P ₆₀	
N ₁₂₀ P ₉₀		N ₁₂₀ P ₉₀	
Без удобрений	70...80	Без удобрений	70...80
N ₆₀ P ₄₀		N ₆₀ P ₄₀	
N ₉₀ P ₆₀		N ₉₀ P ₆₀	
N ₁₂₀ P ₉₀		N ₁₂₀ P ₉₀	

В полевом опыте на учебно-опытном участке Калмыцкого госуниверситета эти культуры изучались с применением расчетных доз удобрений N₆₀P₄₀; N₉₀P₆₀; N₁₂₀P₉₀ при двух разных водных режимах светло-каштановой почвы, предусматривающих поддержание поливами влажности почвы 65...70 % НВ и 70...80 % НВ в период вегетации сорговых культур. При внесении расчетных доз удобрений различия в содержании питательных веществ в почве между контролем и удобренными вариантами сохранялись в течение всей вегетации, что определило их лучшее минеральное питание. Наиболее высокий урожай зеленой массы был получен в наиболее благоприятном по осадкам и температурному режиму 2015 году. При умеренном водном режиме почвы, когда предполивная влажность почвы поддерживалась на уровне 65...70 % НВ на варианте без удобрений урожайность зеленой массы суданской травы составила 40,6 т/га, а сорго-суданкового гибрида – 40,3 т/га., т.е. в этом году по культурам был получен практически одинаковый урожай надземной массы. В 2016 году, даже в условиях регулируемого водного режима почвы, урожайность была существенно ниже и по изучаемым культурам составила 36,2...37,3 т/га. В последующие 2017 и 2018 годы при сложившихся

гидротермических условиях урожайность зеленой массы на неудобренном фоне составила 36,2...40,9 т/га, а в среднем за четыре года составила у сорго-суданкового гибрида – 37,6 т/га, у суданской травы – 39,1 т/га.

При более высоком водном режиме почвы, когда предполивная влажность почвы поддерживалась поливами до фазы трубкования – 70 % НВ и в фазе трубкования-выметывания метелки на уровне 80 % НВ посеvy сорговых культур обеспечивали более высокий урожай надземной массы, что составило по годам от 43,6...44,8 т/га в 2009 году и 38,8...40,5 т/га в наиболее засушливом 2016 году, а в среднем за четыре года составил 41,3...45,5 т/га .

Следовательно, от оптимизации водного режима почвы рост урожая надземной биомассы наблюдался уже на фоне естественного плодородия светло-каштановой почвы и прибавка урожайности в среднем за четыре года составила 3,7...6,4 т/га зеленой массы.

При внесении расчетных доз удобрений $N_{60}P_{40}$ урожайность зеленой массы при водном режиме 70...80 % НВ по сравнению с 65...70 % НВ возросла на 7,9 т/га у суданской травы и на 3,5 т/га у сорго-суданкового гибрида. При применении дозы удобрений $N_{90}P_{60}$ прибавка от улучшения водного режима почвы составила уже 9,1 т/га зеленой массы у суданской травы и 7,3 т/га у сорго-суданкового гибрида. На фоне внесения $N_{120}P_{90}$ была достигнута также существенная прибавка урожая от улучшения водного режима почвы, которая составила по суданской траве – 8,4 т/га и сорго-суданковому гибриду – 7,2 т/га (табл.2).

Таким образом, поддержание поливами водного режима почвы 70...80 % НВ по фазам вегетации по сравнению с режимом орошения 65...70 % НВ обеспечивало на светло-каштановой почве достоверную прибавку урожая как на контроле, так и на удобренных вариантах. При более высоком уровне предполивной влажности почвы 70...80 % НВ в полевых опытах проявилась хорошая эффективность расчетных доз удобрений.

Таблица 2 - Зависимость урожайности зеленой массы сорговых культур от расчетных доз удобрений и водного режима почвы

Фактор А – дозы удобрений, кг/га д.в.	Фактор В- водный режим почвы, % НВ	ср. за 2015...2018 гг.		Отклонения, т/га			
		суданская трава сорт «Быстрянка»	сорго-суданковый гибрид «Интенсивный»	Фактор А		Фактор В	
Без удобрений - (контроль)	65...70	39,1	37,6	-	-	-	-
$N_{60}P_{40}$		43,0	43,6	3,9	6,0	-	-
$N_{90}P_{60}$		49,6	47,3	6,6	3,7	-	-
$N_{120}P_{90}$		56,9	54,0	7,3	6,7	-	-
Без удобрений	70...80	45,5	41,3	-	-	6,4	3,7
$N_{60}P_{40}$		50,9	47,1	5,4	5,8	7,9	3,5
$N_{90}P_{60}$		58,7	54,6	7,8	7,5	9,1	7,3
$N_{120}P_{90}$		60,3	57,2	6,6	6,6	8,4	7,2

Результаты полевого опыта показали, что более водообеспеченный водный режим почвы, создаваемый режимом орошения 70...80 % НВ, позволил эффективнее использовать вносимые минеральные туки, повышая коэффициенты использования питательных веществ из почвы и удобрений. В свою очередь, оптимальные дозы азотно-фосфорных удобрений, повышая содержание питательных веществ в почве в доступной форме, обеспечивали более рациональное использование почвенной влаги. Чем выше был уровень увлажнения почвы, тем больше проявлялся эффект от вносимых расчетных доз удобрений.

При минимальной дозе удобрений $N_{60}P_{40}$ в посевах суданской травы и сорго-суданкового гибрида было получено в среднем 47,1...50,9 т/га зеленой массы, превышение от контроля составило 5,4...5,8 т/га, при внесении $N_{90}P_{60}$ урожай составил 54,6...58,7 т/га, что больше чем на варианте $N_{60}P_{40}$ на 7,5...7,8 т/га, а на варианте $N_{120}P_{90}$ урожай надземной массы составил 56,9...67,3 т/га, с дальнейшим увеличением урожайности на 6,6 т/га. В условиях орошения при обоих водных режимах светло-каштановой почвы достигалась достоверная прибавка урожая от доз вносимых удобрений.

Таким образом, установлено, что при водном режиме почвы 65...70 % НВ гарантированно можно получать 40 т/га зеленой массы при внесении $N_{60}P_{40}$, при внесении $N_{90}P_{60}$ на обоих водных

режимах почвы удается получать 50 т/га, а для реализации урожайности 60 т/га зеленой массы необходимо создавать водный режим почвы по фазам вегетации 70...80 % НВ и вносить удобрения в дозе $N_{120}P_{90}$.

Список литературы

1. Багров М.Н. Оптимизация водного и питательного режимов почвы / М.Н.Багров, А.С. Мушинский // Кормопроизводство-1986, №10.-с.26-27
2. Гаврилов А.М.Состояние и проблемы орошаемого кормопроизводства на юге России[Текст] /А.М.Гаврилов //Проблемы мелиорации и орошаемого земледелия Юга России. – М: РАСХН, 2001. – С.360-370.
3. Егорова Г.С. Биологические и агротехнические особенности формирования высокопродуктивных травостоев многолетних трав на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья / Г.С. Егорова: автореф. дисс...д-ра с.-х. наук. – Волгоград, 2001. – 45с.
4. Заварзин А.И. Агроэкологические основы культуры сорго в засушливом Поволжье / А.И. Заварзин: дисс... д-ра с.-х. наук в форме научного доклада: 06.01.09. – Саратов, 1994. – 60с.
5. Оконов М.М. Режим орошения и дозы минеральных удобрений в посевах сорговых культур на светло-каштановых почвах Калмыкии. /М.М.Оконов, Т.А.Балинова//Теоретические и прикладные проблемы АПК. Москва, 2013.-РУДН- С.45-47.
6. Унканжинов Г.Д., Болдырева Л.А. Баланс биофильных элементов и гумуса на пашне Республики Калмыкия//Плодородие. 2016. № 3. С. 18-19.

УДК 633.16:632 959:631.559

*Хоанг Туан Ань
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ПОРАЖЕНИЕ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО КОРНЕВОЙ ГНИЛЬЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ

Аннотация. В статье приведены двухлетние данные зависимости урожая ярового ячменя от степени развития и распространения корневой гнили на посевах. Заболевание, корневая гниль, оказывало сильное влияние на продуктивность ячменя. В исследуемые годы на всех фазах развития растений было выявлено наличие заболевания корневая гниль. Наиболее интенсивное поражение посевов заболеванием было на контрольном варианте 28,3%. Предпосевная обработка семян и опрыскивание растений в период вегетации значительно снизили пораженность болезни. Максимальное снижение наблюдалось на фоне обработка семян биопрепаратом Биагро-БФ и опрыскивание посевов биопрепаратом Псевдобактерин-2, где распространение и развитие корневой гнили на ячмене снизилась в 2 и 2,3 раза, соответственно, а урожайность выросла в 1,5 раза.

Ключевые слова: яровой ячмень, развитие и распространение болезни, корневая гниль, средства защиты растений, урожайность.

Обострившаяся фитосанитарная обстановка состояния окружающей природной среды, усиленно влияет и на расшатывание агроэкосистемы сельскохозяйственных культур. В последнее время на зерновых культурах, в том числе и на ячмене, наблюдается интенсивное развитие, и распространение корневой гнили [1, 2]. Снижение вредоносности корневой гнили на яровом ячмене, является основополагающим фактором стабильного производства этой культуры. При этом гарантом для устойчивого возделывания и роста урожайности ярового ячменя является защита растений, так как продуктивность ячменя может снижаться на 10-20 и более процентов только от болезней [3]. Применение же препаратов биологического действия является в настоящее время в защите растений современным и экологически чистым средством для борьбы с вредными организмами [4].

В период наших исследований (2019-2020 гг.) была изучена динамика поражения ярового ячменя корневой гнилью, рисунок 1 и 2. Оценка степени развития и распространения заболевания корневая гниль показали, что во все фазы развития растений наблюдалось поражение ячменя болезнью. Наибольшее развитие и распространение корневой гнили было выявлено на контрольном варианте, где в фазу всходы-кущение развитие составило 20,7%, а распространение 44,9%. В период выхода в трубку - на контрольном варианте степень поражения болезнью увеличилась на 0,9%, а в фазу молочная спелость на 0,7%.

Протравливание семян средствами защиты способствовало снижению поражения ячменя болезнью корневая гниль. Так, обработка семян препаратами биологического действия Биагро-БФ и химического протравливателя Максим оказывало содействие для снижения поражения заболеванием в фазу всходы-кущение в 2 раза, а при обработке семян биопрепаратом Псевдобактерин-2 в 1,5 раза, по отношению к контрольному варианту. В фазы выход в трубку и молочная спелость ячменя рост

поражения снизился по сравнению с контролем - на варианте с применением препарата Биагро-БФ от 1,5 до 1,6 раза, а на вариантах с Псевдобактерином-2 и Максимом от 1,3 до 1,4 раза, соответственно.

Наибольшее снижение болезнью корневая гниль было выявлено при опрыскивании посевов ячменя во время вегетации препаратами биологического действия. Так, на фоне обработки семян биопрепаратом Биагро-БФ наименьшее поражение болезнью отмечено на варианте с опрыскиванием посевов Псевдобактерином-2, развитие болезни снизилось в 2,3 и 3,5 раза, по сравнению с контрольным вариантом (без опрыскивания посевов), а и распространение в 2 и 3 раза. На варианте с применением в посевах биопрепарата Биагро-БФ развитие понизилась в 1,5 и 2,4 раза, а распространение в 1,3 и 2,2 раза.

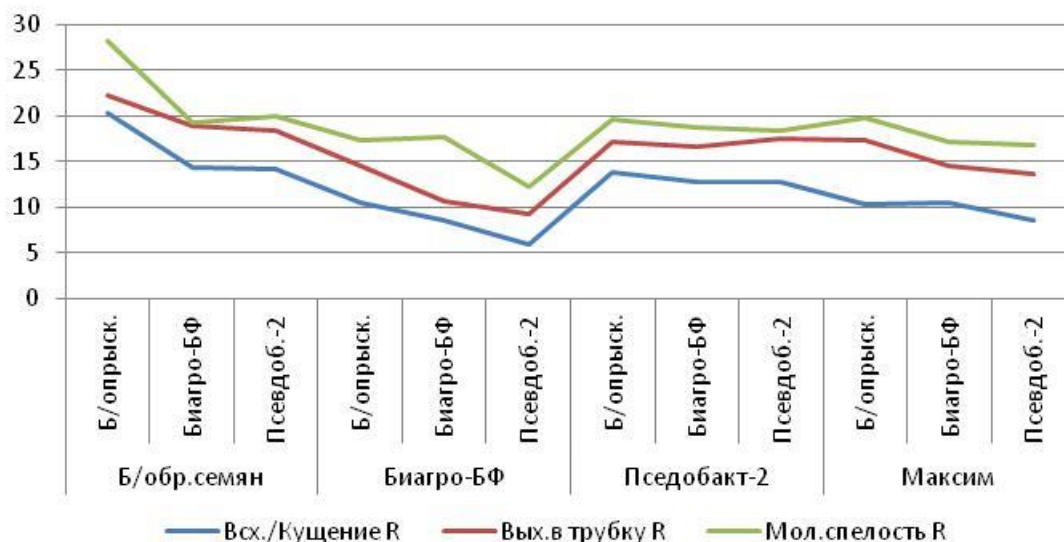


Рисунок 1 - Динамика развития болезни корневая гниль на растениях ярового ячменя, %

При сравнении биологических препаратов Биагро-БФ и Псевдобактерин-2 наименьшее поражение болезнью наблюдалось при опрыскивании посевов Псевдобактерином-2, на всех фоновых вариантах. В сравнение с Биагро-БФ на варианте с Псевдобактерином-2 пораженность болезнью снизилась примерно в 1,5 раза.

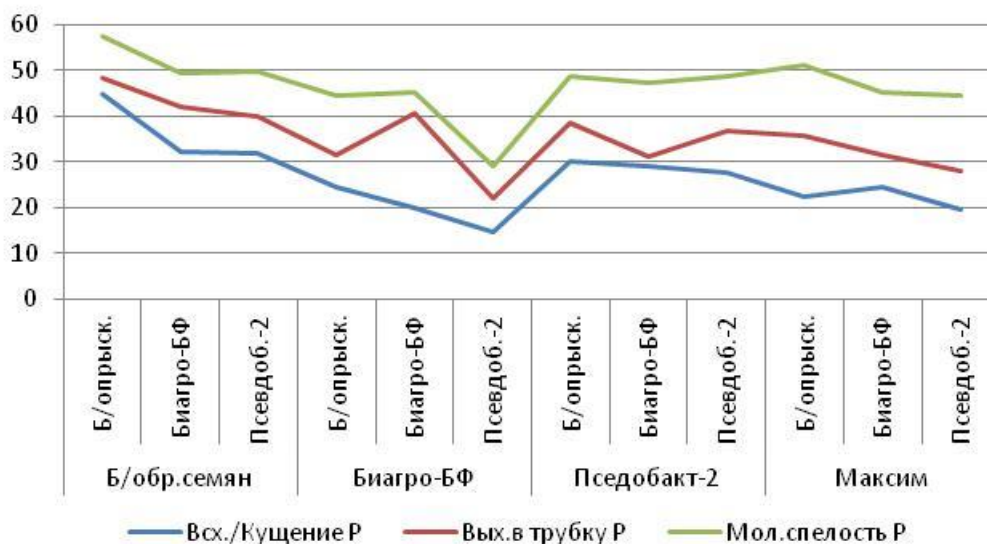


Рисунок 2 - Динамика распространения корневой гнили на яровом ячмене, %

На всех фоновых вариантах (обработка семян) было выявлено, что на вариантах с использованием по вегетации биологических препаратов снижало пораженность заболеванием корневая гниль.

Таким образом, обработка семян ячменя средствами защиты и опрыскивание посевов биологическими препаратами в период вегетации способствует понижению зараженности растений корневой гнилью.

Для создания благоприятных фитосанитарных условий при возделывании зерновых культур в сельском хозяйстве необходимо оперативно реагировать на потери урожая от болезней. При этом очень серьезный ущерб могут представлять наиболее опасные заболевания, такие как корневая гниль, которая может подвергать злаковые культуры к значительным потерям урожая зерна [5]. Поэтому использование в сельском хозяйстве средств защиты биологического действия является наиболее актуальными и перспективными, так как повышение эффективности фитосанитарного состояния посевов зерновых культур оказывает положительное влияние не только на продуктивность, но и на урожай зерна [6].

Как показали наши исследования, таблица 1, урожайность ячменя увеличивалась при использовании биологических препаратов.

Таблица - Влияние средств защиты на урожайность ярового ячменя (среднее за 2019-2020 гг.)

Варианты		Урожайность ячменя		
		прибавка к контролю		Среднее, т/га
обработка семян	опрыскивание посевов	+/-	%	
Контроль	Контроль	-	-	1,99
	Биагро-БФ	+0,48	24,1	2,47
	Псевдобактерин-2	+0,50	25,1	2,49
Биагро-БФ	Контроль	+0,88	44,2	2,87
	Биагро-БФ	+1,01	50,7	3,0
	Псевдобактерин-2	+1,52	76,3	3,51
Псевдобактерин-2	Контроль	+0,44	22,1	2,43
	Биагро-БФ	+0,66	33,1	2,65
	Псевдобактерин-2	+0,56	28,1	2,55
Максим	Контроль	+0,32	16,1	2,31
	Биагро-БФ	+0,84	42,2	2,83
	Псевдобактерин-2	+0,93	46,7	2,92
НСР _{0,5}		0,31		

Применение средств защиты при предпосевной обработке семян, так же увеличили прибавку урожая ячменя от 16,1 до 36,6 и 44,2%, по отношению к контрольному варианту. Опрыскивание посевов биологическими препаратами на фоне обработки семян средствами защиты показали рост урожая, так на вариантах, где использовали при обработке семян протравливатель Максим, лучшим был, по сравнению с вариантом без опрыскивания, вариант с Псевдобактерином-2. Прибавка урожайности на этом варианте увеличилась на 0,61 т/га, а на варианте с препаратом Биагро-БФ на 0,52 т/га. По отношению к контрольному варианту (без использования препаратов) Биагро-БФ и Псевдобактерин-2 показали рост урожайности от 42,2 до 46,7%, соответственно. Повышение роста урожая было выявлено и на фоновом варианте с Псевдобактерином-2, при обработке посевов биопрепаратами (Псевдобактерин-2 и Биагро-БФ) на всех вариантах прибавка урожая выросла с 0,56 до 0,66 т/га, соответственно.

В результате исследований выяснилось, что все изучаемые средства защиты оказали положительное влияние на снижение развития и распространения корневой гнили и роста урожайности ярового ячменя. Применение в предпосевной обработке семян биопрепарата Биагро-БФ и опрыскивание по вегетации растений препаратом Псевдобактерин-2 и Биагро-БФ оказывало благоприятное влияние на снижение болезни корневая гниль и обеспечило достаточную прибавку урожая ярового ячменя.

Научный руководитель - Марьина-Чермных О.Г., д.б.н, профессор

Список литературы

1. Марьина-Чермных О.Г. Значимость агротехнического метода в оптимизации фитосанитарного состояния агроэкосистемы / О.Г. Марьина-Чермных // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2018. №1 (13). С. 29-34.

2. Марьина-Чермных О.Г. Динамика поражения болезнью корневая гниль зерновых культур / О.Г. Марьина-Чермных // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции. Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола. – 2020. - Вып.22. - С.31-35
3. Вошедский Н.Н. Защита ярового ячменя от болезней /Н.Н. Вошедский. // Ростов н/Д. - 2015. - С. 297-303.
4. Марьина-Чермных О.Г. Возможность использования почвенных грибов для биологической борьбы с корневыми гнилями зерновых культур / О.Г. Марьина-Чермных // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». - 2016. - №6. - С. 33-36.
5. Лебедева Т.И. Влияние приемов защиты от болезней на урожайность зерна озимых культур. / Т.И. Лебедева, Н.Ю. Каменских // Главный агроном. – 2019. - №1. - С. 1-4.
6. Тойметов М.Э. Влияние средств защиты растений на микрофлору почвы и урожайность ярового ячменя / М.Э. Тойметов, О.Г. Марьина-Чермных, М.А. Евдокимова // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2019. - №3 (47). - С. 87-93.

ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.66:664.647.4

Алексеева В.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ПЮРЕ ИЗ ТЫКВЫ НА КАЧЕСТВО БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. В этой статье рассматривается использование тыквы и меда в технологии булочных изделий. Тесто замешивается безопарным способом. Тыква добавляется в тестовые заготовки в виде тыквенного пюре в количестве 50% и 25 % от массы муки. Установлено, что применение тыквенного пюре в количестве 50 % от массы пшеничной муки значительно улучшает органолептические и физико-химические показатели булочных изделий.

Ключевые слова: булочное изделие, пюре из тыквы, пшеничная мука высшего сорта, влажность, кислотность, пористость, органолептическая оценка.

Хлебопекарная промышленность является важнейшей отраслью пищевой промышленности, вырабатывающая различные сорта хлеба, хлебобулочных и бараночных изделий, лечебных и диетических хлебных изделий, сдобных и простых сухарей [5].

Актуальность этой статьи заключается в том, что хлебобулочные изделия всегда присутствуют в рационе человека. В последние годы возросла потребность в муке высших сортов, идущих на их производство. В то же время расширился круг производителей и поставщиков этой продукции на продовольственный рынок региона. Зернопроизводители, стремясь повысить экономическую эффективность от реализации своей продукции, все больше отдают предпочтение реализации не самого зерна, а продуктов его переработки, для чего и развивают мини-цеха по переработке зерна и производству хлебобулочных изделий.

Эти задачи могут быть решены только на основе повышения эффективности производства путем совершенствования технологии, модернизации оборудования, внедрения научных разработок в производство.

Наиболее перспективно введение различных натуральных добавок в хлебобулочные изделия, введение таких добавок окажет необходимое защищающее воздействие на организм человека [1]. В качестве натурального сырья рассматривают добавление меда и тыквы, которые обладают хорошим вкусом и ароматом, другие исследователи применяют свеклу и шпинат [3, 7].

К функциональным ингредиентам предъявляются особые требования: отсутствие способности уменьшать питательную ценность пищевого продукта, безопасность с точки зрения сбалансированного питания и натуральность. В основе исследований было изучение различных разновидностей и сортов тыквы и возможность их применения для обогащения хлебобулочных изделий пектиновыми веществами, витаминами, в частности β – каротином [6].

Тыква – главный источник каротина в растительном мире. Содержание каротина в плодах тыквы составляет 16-17 мг на 100 г сырого продукта. Витаминный состав тыкв очень разнообразен. В плодах обнаружены тиамин (витамин В1), недостаток которого вызывает различные нарушения нервной системы, быструю умственную и физическую усталость; рибофлавин (витамин В2), недостаток которого вызывает нарушение аппетита, слабость; токоферол (витамин Е), недостаток которого вызывает расстройство половых функций организма; никотиновая кислота (витамин РР) и т.д [8].

Выращивание тыквы в России за последние 20 лет выросло в 2,5 раза. По данным Центра отраслевой экспертизы Россельхозбанка, треть всей отечественной тыквы собирают в Приволжском федеральном округе, четвертую часть - в Южном. Замыкает тройку передовиков Центральная Россия.

Среди самых "тыквенных" регионов России - Дагестан, Волгоградская, Саратовская, Самарская и Воронежская области, а также Краснодарский край [7]. Встречаются исследования и по использованию тыквы в виде пюре или семян в технологии хлебобулочных изделий [4]. Мед также используют многие исследователи в производстве безглютеновых и кондитерских изделий [2;6].

Целью данной работы является изучение влияния тыквы и меда на качество булочных изделий.

Экспериментальные исследования проводили по следующим вариантам:

1. Тыквенная булочка с применением тыквенного пюре в количестве 50 % от массы муки (далее 50 % тыквенное пюре+ мед)
2. Тыквенная булочка с применением тыквенного пюре в количестве 25 % от массы муки (далее 25 % тыквенное пюре+ мед)

3. Тыквенная булочка с применением тыквенного пюре в количестве 50 % от массы муки и с заменой рецептурного количества меда сахаром-песком (далее 50 % тыквенное пюре+ сахар- песок)

Для приготовления тыквенных булочек нам понадобятся следующие ингредиенты: мука, тыква, яйца, соль, сахар, мед, молоко, сливочное масло, дрожжи.

Для начала нужно приготовить тыквенное пюре. Мы разрезали тыкву, очистили от семян и срезали кожуру, измельчили на мелкие кубики и, добавив немного воды, потушили. Далее измельчили тыкву в пюре. В эту жидкость добавляем холодное молоко, мед и яйца. Тесто готовится безопасным способом.

Далее муку просеиваем через сито, добавляем соль, высыпая быстродействующие дрожжи и тщательно перемешиваем. Вливаем подготовленную жидкую массу и смешиваем тесто, понемногу добавляем растопленное сливочное масло, вливаем частями. Тесто продолжаем вымешивать руками в течении 8-10 минут. Оно должно получиться липким, эластичным, мягким. Продолжительность брожения теста 60-70 минут. Разделка теста включала деление теста на куски по 110 грамм и округление тестовых заготовок. Далее тестовые заготовки расстаиваются в течение 30-40 минут. Перед выпечкой тестовые заготовки смазывали яйцом и выпекали при температуре 190 градусов в течение 15 минут.

Готовые булочные изделия подвергают органолептической и физико-химической оценке. Оценку проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия (с Изменениями N 1, 2).» Анализы проводили в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет».

Все три варианта теста отличалось по структуре, цвету.

В первом варианте при добавлении 50 % тыквенного пюре и меда тесто получилось мягким, эластичным.

Во втором вариант при добавлении 25 % тыквенного пюре и меда тесто не особо отличалось от первого варианта, также тесто эластичное и мягкое.

В третьем варианте при добавлении 50 % тыквенного пюре и сахара- песка тесто получилось менее мягким и эластичным, чем первый и второй варианты. Имело более насыщенный цвет.

Физико- химические показатели качества теста для тыквенных булочек приведены в рисунке 1.



Рисунок 1 - физико- химические показатели качества теста для тыквенных булочек

Результаты анализов влажности показывают, что в вариантах с применением меда влажность теста увеличивается. К концу брожения теста максимальная кислотность теста отмечалась варианте, где использовали 50 % тыквенное пюре и мед. Очевидно, что связано благоприятным действием тыквенного пюре и меда на развитие хлебопекарных дрожжей и на интенсивность протекания спиртового брожения в тесте. Органолептические показатели качества тыквенных булочек представлены в таблице.

Таблица - Органолептические показатели качества

Показатели качества	50 % тыквенного пюре+ мед	25 % тыквенного пюре+ мед	50 % тыквенного пюре+ сахар-песок
Форма	Не расплывчатая, округлая		
Поверхность	Глянцевая, гладкая		
Цвет	Светло-желтый		Светло-коричневый
Промесс	Без комочков и следов непромеса		
Пористость	Менее равномерная, развитая пористость		Равномерная, развитая пористость

Вкус	Выраженный насыщенный вкус без постороннего привкуса	Менее выраженный вкус , ощущается привкус тыквы
Запах	Приятный аромат, свойственный данному виду изделий	Ощущается аромат тыквы

Как показывают данные таблицы изделия всех вариантов по форме и поверхности не имели различий., У всех была форма округлая, поверхность гладкая и глянцевая. Окраска поверхности булочки при замене меда сахарным-песком становилась более интенсивно окрашенной. Вкус и запах более приятный при добавлении меда, чем при добавлении сахара. Члены дегустационной комиссии отмечали, что при добавлении сахара ощущается вкус и запах тыквы. При дегустации оптимальными свойствами отмечены изделия первого варианта (50 % тыквенного пюре+ мед). Внешний вид тыквенных булочек показан на рисунке 2.



Рисунок 2 – Вид тыквенных булочек в разрезе (слева с сахаром, справа с медом)

Таким образом проделав все анализы мы выяснили, что при добавлении 50 % тыквенного пюре и меда тесто и готовое изделие лучше, чем при добавлении 25 % тыквенного пюре и меда и 50 % тыквенного пюре и сахара-песка.

Физико- химические показатели качества теста для тыквенных булочек приведены в рисунке 3

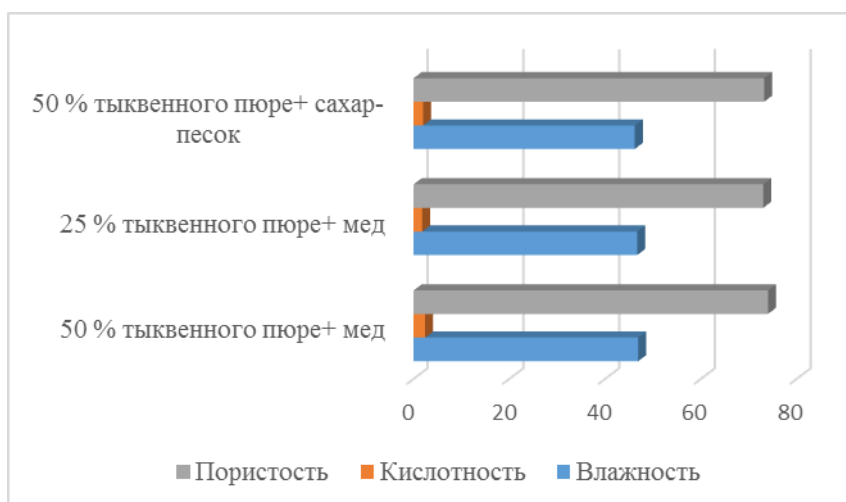


Рисунок 3 - Физико- химические показатели качества тыквенных булочек

По физико-химическим показателям мы выяснили, что влажность, кислотность и пористость лучше при добавлении 50 % тыквенного пюре и меда. Закономерности изменения влажности и кислотности готового изделия такие же, как и в тесте. Нашим исследованием установлено увеличение пористости булочек при использовании тыквенного пюре в количестве 50 % и меда.

Таким образом, применение тыквенного пюре в количестве 50 % от массы пшеничной муки значительно улучшает органолептические и физико-химические показатели булочных изделий. Применение в рецептуре сахара снижает себестоимость продукции, использование меда улучшает вкусовые и физико-химические свойства изделия.

Научный руководитель – Грязина Ф.И., к. с.-х.н., доцент

Список литературы

1. Грязина Ф.И. Улучшение качества ржано-пшеничного хлеба применением высокомасличного растительного сырья / Ф.И. Грязина / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 128-131
2. Грязина Ф.И. Кукурузные сладости в безглютеновой диете / Ф.И. Грязина, А.А. Венцова / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 144-147.
3. Грязина Ф.И. Необычный пшеничный хлеб с применением свеклы и шпината / Ф.И. Грязина / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 95-99
4. Корячкина С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина. - М.: Гиорд, 2013. – 170 с
5. Косован А.П., Шапошников И.И. Развитие рынка хлебобулочных изделий России в условиях глобализации/ А.П. Косован, И.И. Шапошников/ Хлебопечение России. 2018. №1 с. 4-9.
6. Родионова Н.С., Попов Е.С., Климова Е.А., Дьяков А.А. Влияние натуральных биокорректоров на формы связи влаги и хранимость кондитерских изделий с медом / Н.С. Родионова, Е.С. Попов/ Пищевая промышленность. 2019. №11 с.8-12.
7. Типсина Н.Н, Селезнева Г.К. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности / Типсина Н.Н, Селезнева Г. К. Вестник Красноярского аграрного университета, 2013. – С. 242-247
8. Ухина Е. Ю, Мараева О.Б. Исследование возможностей использования тыквенного пюре в хлебопечении/ Е.Ю. Ухина, О.Б. Мараева / Индустрия хлебопечения 2012. №3 с.50-52

УДК 664.6/.7:635.655

*Алехина Н.Н., Пономарева Е. И., Губина О.И.
Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж*

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА НА ОСНОВЕ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ СМЕСИ «ЧЕРНЯЕВСКАЯ»

Аннотация. Для обогащения хлебобулочных изделий применяют разные нетрадиционные ингредиенты, в том числе хлебопекарные смеси на основе биоактивированного зерна пшеницы. Продолжительность их хранения может оказывать влияние на качество продукта. В статье исследовано влияние хранившейся 6 мес. хлебопекарной смеси «Черняевская» на качество хлеба. Установлено, что в хлебе, приготовленном на ее основе, микробиологическая обсемененность возрастала, содержание связанной влаги незначительно увеличивалось, количество ароматобразующих веществ снижалось. По органолептическим и физико-химическим показателям исследуемые образцы хлеба практически не отличались.

Ключевые слова: биоактивированное зерно пшеницы, хлебопекарная смесь, хранение, качество, хлеб.

Одним из перспективных направлений в хлебопекарном производстве является производство новых видов хлебобулочных изделий, обогащенных витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами [1, 2]. На кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств Воронежского государственного университета инженерных технологий разработана хлебопекарная смесь «Черняевская», состоящая из сухого биоактивированного зерна пшеницы, пшеничной хлебопекарной муки первого сорта, сухой молочной подсырной сыворотки, пищевой соли, аскорбиновой кислоты и хлеб на ее основе. Данный вид хлеба можно отнести к функциональным пищевым продуктам за счет значимого содержания пищевых волокон, магния, фосфора, железа и тиамина. Кроме того, хлебопекарные смеси (ХПС) относятся к полуфабрикатам длительного хранения [3]. Продолжительность хранения сырья может оказывать влияние на качество продукта.

Поэтому целью исследования явилось определение влияния продолжительности хранения хлебопекарной смеси «Черняевская» (ТУ 9195-382-02068108-2016) на качество зернового хлеба. Через 20 ч после выпечки в двух изделиях, приготовленных на основе ХПС, отобранной в начале ее

хранения (образец № 1) и в конце ее хранения (через 6 мес., образец № 2), оценивали внешний вид, состояние мякиша, вкус, запах, влажность, кислотность, пористость, удельный объем, содержание связанной влаги, ароматобразующих веществ и микробиологических показателей. Микрофлору хлеба анализировали по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) (ГОСТ 10444.15-94), аромат - на анализаторе запахов «МАГ-8» с методологией «Электронный нос» [4], содержание связанной влаги – на рефрактометре по изменению концентрации сахарозы при смешивании ее с изделием.

Оценка качества хлеба через 20 ч после выпечки выявила, что качество хлеба «Черняевский» на основе хранившейся в течение 6 мес. ХПС «Черняевская» практически не изменилось по сравнению с изделием, изготовленным из нехранившейся ХПС (таблица 1, рисунок 1).

В результате проведенных исследований установлено, что по показателям качества образцы зернового хлеба, приготовленного на основе хранившейся и нехранившейся ХПС «Черняевская», практически не отличались.

Выявлено, что содержание связанной влаги в мякише хлеба «Черняевский», произведенного из хранившейся ХПС «Черняевская», было на 7,7 % больше, чем у хлеба «Черняевский», приготовленного на основе ХПС без ее хранения (рисунок 2). Это обусловлено большей водоудерживающей способностью хранившейся 6 мес. ХПС «Черняевская».

Установлено, что микробиологическая обсемененность зернового хлеба на основе ХПС возрастала при ее хранении, что обусловлено большим значением данного показателя в ХПС, хранившейся 6 мес., из которой приготовлено изделие (таблица 2).

Таблица 1 - Показатели качества зернового хлеба «Черняевский» на основе хлебопекарной смеси

Наименование показателей	Значения показателей для хлеба на основе ХПС «Черняевская»	
	образец № 1	образец № 2
Внешний вид: форма	Правильная, соответствующая хлебопекарной форме, в которой проводилась выпечка	
поверхность	Слегка шероховатая, без подрывов и трещин	
цвет	Коричневый	
Состояние мякиша:		
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений	
пропеченность	Пропеченный, не липкий	
Вкус и запах	Приятный, выраженный, без постороннего привкуса и запаха	
Влажность, %	47,0±0,5	47,0±0,5
Кислотность, град	4,5±0,1	4,7±0,1

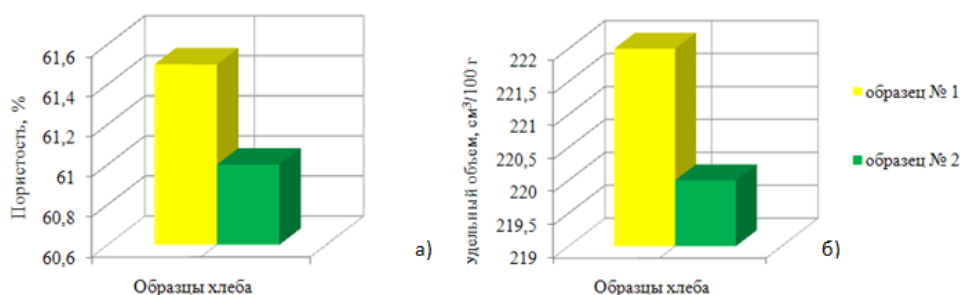


Рисунок 1 – Изменение пористости (а) и удельного объема (б) хлеба на основе хлебопекарной смеси в зависимости от продолжительности ее хранения

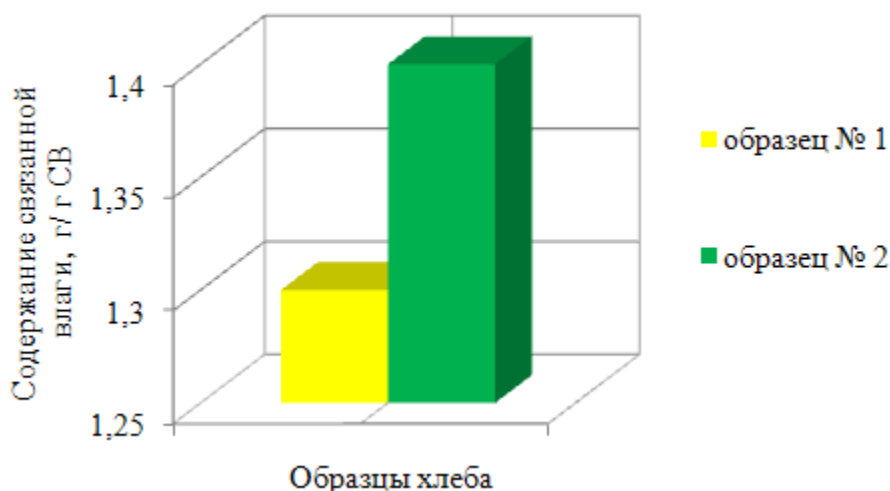


Рисунок 2 – Изменение содержания связанной влаги в хлебе на основе хлебопекарной смеси в зависимости от продолжительности ее хранения

Таблица 2 – Изменение общей обсемененности в хлебе на основе хлебопекарной смеси

Наименование показателя	Значения показателей для хлеба «Черняевский» на основе ХПС «Черняевская»	
	образец № 1	образец № 2
КМАФАнМ, КОЕ/г	менее $4,0 \cdot 10^1$	$5,4 \cdot 10^2$

Установлено, что хлеб «Черняевский» на основе нехранившейся ХПС характеризовался несколько большим ароматом (на 6 Гц·с) по сравнению с изделием на основе хранившейся ХПС (таблица 3, рисунок 3). Это обусловлено улетучиванием части ароматических веществ при хранении ХПС.

Таблица 3 - Отклики сенсоров (Гц) и площадь «визуального отпечатка» сигналов сенсоров в равновесной газовой фазе над пробами

Хлеб на основе ХПС	S1 – R6G	S2 – ПДЭГС	S3 – 18к6	S4 – ПЭГ2000	S5 – ТХ-100	S6 – ПЭГА	S7 – Tween	S8 – ТОФО	S, Гц·с
Образец № 1	2	34	11	2	34	18	17	7	560
Образец № 2	4	42	12	2	29	16	14	7	554

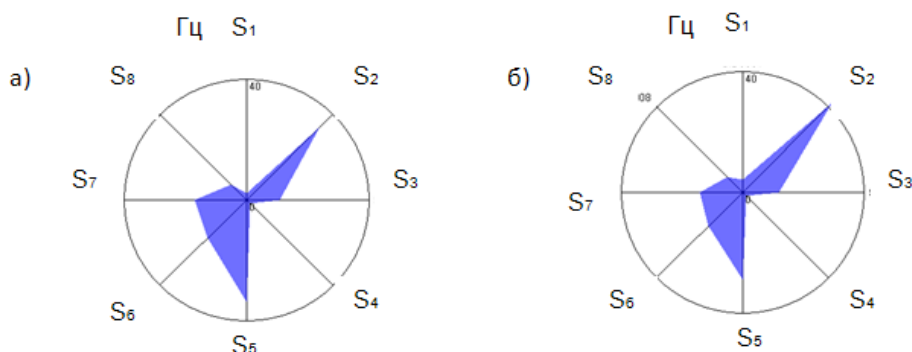


Рисунок 3 - «Визуальные отпечатки» максимальных сигналов сенсоров в РФФ над образцами хлеба (сенсоры: S1 – родамин 6 G (R6G), S2 – полидиэтиленгликоль сукцинат (ПДЭГС), S3 – дициклогексан-18-краун-6 (18-K-6), S4 – полиэтиленгликоль (ПЭГ-2000), S5 – Тритон X-100 (ТХ-100), S6 - полиэтиленгликоль адипинат (ПЭГА), S7 – Tween 40, S8 - триоктилфосфиноксид (ТОФО)) на основе ХПС: а – образец № 1; б – образец № 2

Далее были установлены различия по содержанию в равновесной газовой фазе отдельных групп соединений (таблица 4).

Установлено, что в хлебе на основе хранившейся 6 мес. ХПС по сравнению с хлебом на основе нехранившейся ХПС содержалось больше летучих аминов на 22,4 %, кислородсодержащих соединений – на 6,8 %, меньше полярных соединений – на 17,9 %, кислот и кетонов – на 11,8 %, алифатических кислот - на 5,9 %

Таблица 4 - Доля отдельных соединений и классов веществ в равновесной газовой фазе над образцами хлеба

Хлеб на основе ХПС	Количество легколетучих соединений, % мас.						
	Летучие амины (S2)	Кислотосодержащие соединения (S3)	Спирты, альдегиды (S4)	Полярные соединения (S5)	Кислоты, кетоны (S6)	Алифатические кислоты (S7)	Ароматические соединения (S8)
Образец № 1	27,2	8,8	1,6	28,0	14,4	15,2	5,6
Образец № 2	33,3	9,4	1,6	23,0	12,7	14,3	5,6

На основе проведенных исследований рекомендовано хранить ХПС «Черняевская» 6 мес. Применение ее с указанной продолжительностью хранения позволит получить хлеб с органолептическими и физико-химическими показателями качества практически не отличающимися от изделий, полученных из хлебопекарной смеси, не подвергшейся хранению. Кроме того, было выявлено, что микробиологическая обсемененность зернового хлеба на основе хранившейся 6 мес. ХПС «Черняевская» возрастала, содержание связанной влаги незначительно увеличивалось, ароматобразующих веществ снижалось.

Список литературы

1. Колмаков, Ю. В. Хлеб из композитных мучных смесей [Текст] / Ю. В. Колмаков, Л. А. Зелова, И. В. Пахотина // Вестник АГАУ. - 2015. - № 4 (126). - С. 133-136.
2. Лобода, А. В. Разработка оптимальной рецептуры пищевой БАД «Сквален-Лецитин» [Текст] / А. В. Лобода, С. Н. Никонович, Т. И. Тимофеев // Известия ВУЗов. Пищевая технология. - 2010. - № 4. - С. 53-55.
3. Стабровская, О. И. Многокомпонентные смеси для производства хлебобулочных изделий [Текст] / О. И. Стабровская, А. С. Романов, О. Г. Короткова // Техника и технология пищевых производств. - 2009. - № 2. - С. 30-33.
4. Контроль качества и безопасности пищевых продуктов, сырья [Текст] / Т. А. Кучменко, Р. П. Лисицкая, П. Т. Суханов [и др.] – Воронеж : ФГБОУ ВПО «Воронеж. гос. техн. акад.», 2010. – 116 с.

УДК 664.841

Бурова Н.О.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РИСА В ТЕХНОЛОГИИ ОВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ

Аннотация. В работе рассмотрены результаты исследований по производству овощного пюре из тыквы с добавлением разных видов риса, которые показали, что использование определенного вида риса влияет на изменение вкуса, запаха и консистенции готового пюре.

Ключевые слова: овощные консервы, тыква, тыквенное пюре, рис..

Продовольственный рынок страны – это особая, важная стратегически и по многим прочим причинам сущность. Для обеспечения рынка сбыта страны нужно непрерывно разрабатывать и вводить новые технологии, как растениеводства, так и технологии производства консервов.

Само производство консервов имеет большое значение для населения, а также для экономики и народного хозяйства в целом. Консервы - это оптимальный способ сократить временные и

трудовые затраты на приготовление пищи в домашних условиях – это одно из самых очевидных преимуществ повседневной жизни. Кроме того, консервы позволяют преобразовать меню, обеспечивая население круглогодичным питанием натуральными продуктами, а также создавая текущие, сезонные и страховые запасы продуктов. Современные технологии производства консервов не должны рассматриваться как единственный способ внедрения инноваций. Гораздо более важным направлением является разработка новых рецептов. Новые рецепты - являются оптимальным и относительно недорогим, а также оперативным способом реагирования на новые экологические вызовы. Так, для восполнения недостатка витаминов определенной группы создаются рецепты с обогащенным составом, для регионов с высоким уровнем химического загрязнения-рецепты консервов, обогащенных нутрицевтиками. Совершенно отдельной темой являются безмясные диетические консервы, содержащие в своем составе исключительно растительные ингредиенты. Говоря о необходимости введения диетического питания в рацион современных людей, следует учитывать целый ряд факторов, влияющих на современных людей. Консервы для диетического питания отличаются высокими вкусовыми качествами, оптимальным соотношением основных питательных веществ, а также минеральных элементов.

Исследование изготовления образцов осуществлено с соблюдением утвержденных стандартов, методик в соответствии с рецептурой.

Опытно-экспериментальные работы произведены по следующим вариантам:

Образец №1 - Рис «Басмати» с тыквенным пюре

Образец №2 - Рис «Алтайская сказка» круглозерный с тыквенным пюре

Образец №3 - Рис «Крупнов» длиннозерный с тыквенным пюре

Рецептура опытных образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура опытных образцов

Сырье и материалы	Массовая доля образцов,г		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Тыквенное пюре	100	100	100
Рис «Басмати»	30	-	-
Рис « Алтайская сказка»	-	30	-
Рис « Крупнов»	-	-	30
Сахар-песок	10	10	10
Соль	10	0,4	0,4
Молоко сухое обезжиренное	26	26	26
Вода питьевая	150	150	150

Исследования показателей качества проводились по методикам согласно ГОСТ 32217-2013.

Органолептические показатели определяют следующей последовательности: внешний вид, цвет, запах, консистенция, вкус. Готовые продукты оценивают по балльной системе. Результаты оценки органолептических показателей качества.

Экспертная дегустационная оценка качества образцов тыквенного пюре с рисами: рис «Крупнов» длиннозерный (образец №3) показал, более высокое качество и обладает лучшими вкусовыми ощущениями и запахом, чем рис «Алтайская сказка» круглозерный (образец №2),а образец №1 рис «Басмати» имеет выраженный и приятный внешний вид, по мнению практически всех экспертов.

Сравнение балльной оценки органолептических показателей, проведенных дегустационной комиссией представлено на рисунке 1.

Также был высчитан средний балл по трем образцам произведенной продукции, который показал максимальную оценку у третьего образца тыквенного пюре с использованием длиннозерного риса марки «Крупнов». Полученные данные представлены на рисунке 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели тыквенного пюре с рисом

Наименование показателя	Требование ГОСТ	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Внешний вид	Однородная масса с наличием зерен крупы и/или их частиц	Однородная масса с наличием зерен крупы и/или их частиц	Однородная масса с наличием зерен крупы и/или их частиц	Однородная масса с наличием зерен крупы и/или их частиц

Вкус и запах	Натуральный, хорошо выраженный, свойственный тыквенному пюре и рисовой каше. Не допускаются посторонние привкус и запах	Соответствует. Более ярко выраженный запах рисовой крупы	Соответствует. Более ярко выраженный запах тыквенного пюре	Соответствует. Хорошо выраженный вкус тыквенного пюре и рисовой крупы
Консистенция	От густой до текучей	Текучая	Густая	Не очень густая

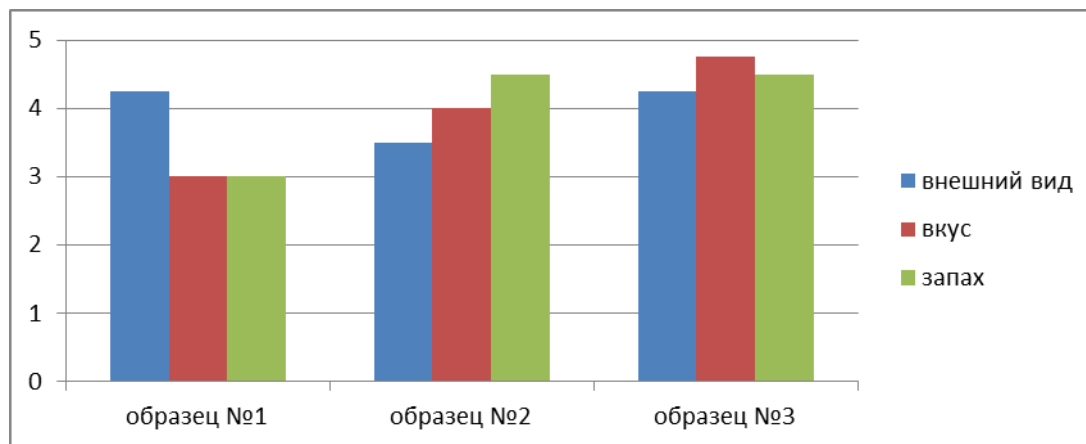


Рисунок 1 – Дегустационная оценка качества тыквенного пюре с рисами: длиннозерным и круглозерным (образец №1, образец №2, образец № 3)

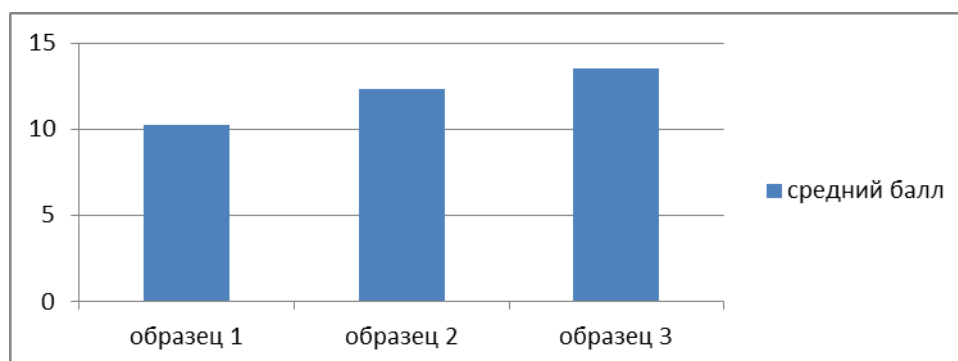


Рисунок 2 – Средний балл дегустационной оценки образцов тыквенного пюре с разными видами риса.

Проведенные исследования показали, что использование определенного вида риса влияет на изменение вкуса, запаха и консистенции готового пюре. Поэтому рекомендуется использовать рис длиннозерный в технологии производства овощного пюре с добавлением риса.

Список литературы

1. Харченко, Н. Э. Технология приготовления пищи. Практикум / Н.Э. Харченко, Л.Г. Чеснокова. - М.: Академия, 2015. - 304 с.
2. Чернова, Т. Л. Детское питание от 0 до 5. Простые рецепты для здоровья и роста / Т.Л. Чернова. - М.: Клуб семейного досуга, 2018. - 644 с.
3. Типсина Н.Н, Селезнева Г.К. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности / Типсина Н.Н, Селезнева Г. К. Вестник Красноярского аграрного университета, 2013. – С. 242-247

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛБЫ В ТЕХНОЛОГИИ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Аннотация. Среди многочисленных добавок при производстве хлебобулочных изделий отдельным пунктом стоит использование других зерновых культур, помимо пшеницы и ржи. Полба является уникальной культурой, которая может улучшить органолептические свойства выпеченных изделий, при этом качество и внешний вид останутся на достаточно высоком уровне.

Ключевые слова: пшеница, рожь, полба, выпечка, хлеб.

В настоящее время мировой и отечественный опыт свидетельствует о том, что одним из эффективных путей восполнения недостатка различных витаминов и минеральных веществ, которые поступают с обычным рационом, - это обогащение различными микронутриентами продуктов массового потребления, а в частности различной муки и хлебобулочных изделий. Чтобы решить данную проблему, необходимо разработать новые технологии производства функциональных продуктов питания, которые будут не только удовлетворять физиологические потребности человека в пище, но и благотворно влиять на его органы или их функции [1].

В процессе потребления хлеба, приготовленного из пшеничной муки высшего или первого сорта, затрудняется снабжение потребителей нужными разного рода витаминами, а также клетчаткой. Потребление хлеба, приготовленного из пшеничной муки второго сорта, либо из ржаной обдирной муки, позволяет решить данный вопрос. Для этого создаются новые специализированные рецептуры, в которых используются, как добавки полбяная мука и крупка, ржаные и пшеничные отруби. Ржано-пшеничные хлеба содержат большое количество клетчатки и микроэлементов. Также они лучше удовлетворяют аппетит и насыщают организм, если сравнивать их с изделиями из пшеницы. Хотя калорийность его несколько ниже, чем у пшеничного [2,3].

Во многих странах Европы и Азии в последнее время в хлебопечении широко применяют муку, которая получена из древнего злака – это полба. Полба (по-английски - «спельта», по-немецки - «динкель», по-татарски - «борай») [2] – это самый древний родоначальник всех существующих злаковых культур. Полба - это крупа с высоким содержанием белка, полученная из злаковых культур. Она является дикой прародительницей современной пшеницы и сохранила свои первоначальные свойства, так как не скрещивается с другими видами. Главное преимущество полбы перед пшеницей и другими крупами – высокое содержание белка и наличие 18 аминокислот. Это означает, что полба может стать почти полноценной заменой продуктам животного происхождения. В полбе присутствуют витамины группы В (В1, В2, В6, В12), Е и РР. В полбе гораздо больше магния, цинка, железа, кальция, фосфора, калия, селена, меди и марганца, чем в современных сортах пшеницы.

При изучении возможности использования полбяной муки и полбяной крупки с целью улучшения параметров ржано-пшеничного хлеба и повышения его биологической ценности использовалась рецептура ржано-пшеничного хлеба, приготовленного на закваске в три стадии. Рецептура вариантов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура ржано-пшеничного хлеба с полбой при проведении пробных выпечек

Наименование сырья	Расход сырья на 300 г муки по вариантам, г			
	контроль	1	2	3
Мука ржаная хлебопекарная сеяная	255,0	195,0	135,0	75,0
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	30,0	30,0	30,0	30,0
Полбяная мука	-	30,0	60,0	90,0
Полбяная крупка	-	30,0	60,0	90,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	1	1	1	1
Соль поваренная пищевая	5	5	5	5

Патока	15,0	15,0	15,0	15,0
Солод ржаной неферментированный	15,0	15,0	15,0	15,0
Тмин	1,2	1,2	1,2	1,2

Тесто готовили в три стадии: сначала была изготовлена заварка, далее заквашенная заварка, далее формовали тесто. Заварку заквашивали закваской, а также спелым тестом и заквашенной заваркой прежнего приготовления.

Заварку готовили в заварочной машине, в которую дозировали муку, тмин, заливали водой в 3 приема температурой 90-97 °С и получили массу температурой 64 – 68 °С. Осахаривание проводилось в течение 10 часов.

В осахаренную заварку температурой 30-32 °С вносили спелое тесто, оставляли на 5 – 6 часов для заквашивания, после чего добавляли активированные дрожжи и продолжали заквашивание в течение 30 – 60 минут. Далее к заквашенной заварке добавляли оставшееся количество муки, в образцы 1,2 и 3 внесли полбяную муку и полбяную крупку в соответствии с рецептурами, патоку, солевой раствор, воду по расчету, замешивали тесто до однородной консистенции и выбраживали его до накопления кислотности 5,5 – 7 градусов и увеличения его объема в 1,5 – 2 раза. Замешенное тесто после брожения поступало на разделку. Далее происходило брожение теста. Затем проводили деление теста и формование тестовых заготовок. Продолжительность расстойки 60 минут при температуре 35° С. Выпечку хлеба производили в увлажненной пекарной камере при температуре 210 С в течение 24 мин.

Полученные образцы теста с различным соотношением полбяной муки и полбяной крупки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Полученные образцы теста с различным соотношением полбяной муки и полбяной крупки, %

По упругости, вязкости и пластичности тесто с добавлением различного количества полбяной муки и полбяной крупки различалось по вариантам. Так, в контрольном образце и образце №1 тесто менее вязкое, упругое, упругое и пластичное, в образце №2 и №3 тесто получилось более вязким, из-за внесенных сухих компонентов.

Произведенные готовые образцы с содержанием разного количества полбяной муки и крупки представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 - Готовые образцы ржано-пшеничного хлеба по вариантам

У получившихся образцов продукции определяли физико-химические и органолептические показатели, результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели качества образцов ржано-пшеничного хлеба с различным добавлением полбяной муки и полбяной крупки

Физико-химические показатели	Требования ГОСТ 2077-84	Образцы			
		контроль	с различным добавлением полбяной муки и полбяной крупки, %		
			10	20	30
Влажность, %	49	46,7	47,40	48,30	49,27
Кислотность, град	11	10,5	11,05	10,5	10,5
Пористость, %	50	49,29	48,35	47,29	46,15

Влажность полученных изделий росла в зависимости от нарастания количества добавляемой полбяной муки поднималась. Причина этого кроется в том, что тесто по мере нарастания объема полбяной муки и полбяной крупки оказывается более податливым, позволяя добиться разрыхленной и субтильной структуры ржано-пшеничного хлеба.

Из органолептической оценки изделий следует, что максимальное количество баллов получил образец № 2 (19 баллов). Необходимо подчеркнуть, что все образцы имели пропорциональную форму, без деформаций, с наличием шероховатой поверхности из-за большого содержания полбяной муки. Изделия с большим содержанием полбяной муки обладали более выраженным полбяным вкусом, а также запахом добавленных составляющих. Цвет выпеченных изделий - темно-коричневый, в изделиях получивших наименьшее количество баллов присутствовала небольшая сухость изделий.

Установлено, что по всем физико-химическим показателям: образцы № 1, 2 и 3 соответствовали требованиям ГОСТ 2077-84. При нарастании количества муки полбяной и крупки в рецептуре ржано-пшеничного хлеба влажность кардинальным образом не колебалась, несмотря на то, что просматривалась склонность к ее повышению. Например, влажность образца № 4 (с соотношением полбяной муки 30%) возросла на 2,57%. Объяснение кроется в том, что в процессе замеса теста связывание влаги идет медленнее, значит, при выпечке доля свободной влаги в тесте ниже и этап влагоотдачи медленнее, потому как произошло увеличение числа сухих компонентов. В данном эксперименте наилучшим был определен образец № 2 с дозировкой полбяной муки и полбяной крупки - 20%.

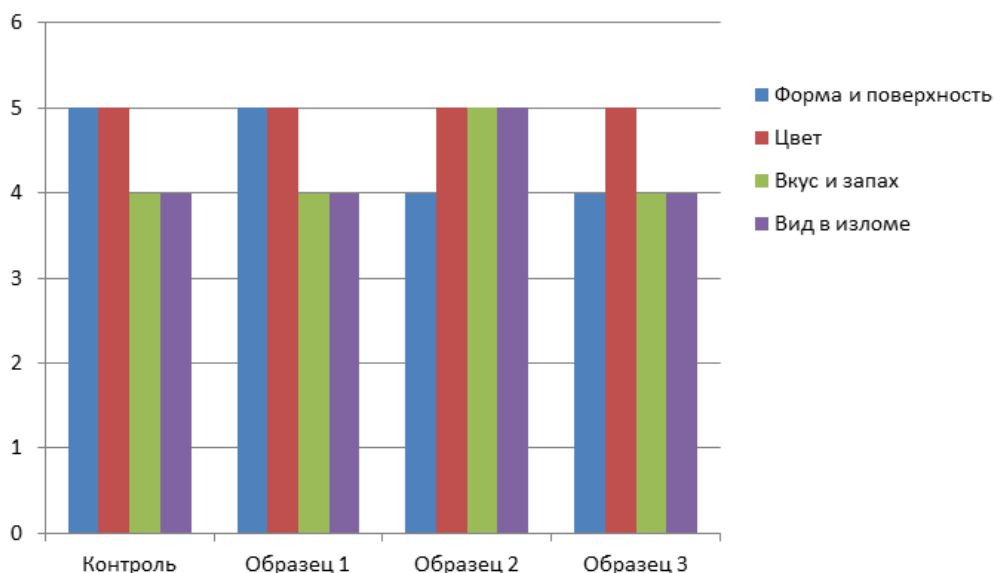


Рисунок 3 - Органолептическая оценка образцов ржано-пшеничного хлеба с добавлением полбяной муки и полбяной крупки

Список литературы

1. Березина Н.А. Моделирование состава готовой мучной смеси для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий / Н.А. Березина, И.В. Губина // Хлебопродукты – 2012 - №2. - С.44-46.
2. Березина Н.А. Моделирование состава мучных смесей для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий, обогащенных пищевыми волокнами / Н.А. Березина, Н.В. Мазалова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2013 – № 1 – С.30-37.12
3. Драчева Л.В., Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий / Драчева, Л.В. // Хлебопечение России. - 2002. - №2. - С. 20-21.

УДК 66.083:664.7

Бурова Н.О.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ТЕХНОЛОГИЯ СУХОГО ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ВАКУУМНОЙ СУШКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАПИВЫ

Аннотация. Сухое пророщенное зерно пшеницы вакуумной сушки обладает целым рядом преимуществ по сравнению с обычным, не пророщенным зерном пшеницы, в том числе по содержанию биологически активных веществ-ферментов и витаминов. При этом можно усилить эффект содержания БАВ в продукте за счет использования отваров различных ягод, трав, корней на стадии проращивания зерна. Изучению технологии производства такого продукта посвящена данная статья.

Ключевые слова: пшеница, пророщенная пшеница, крапива, вакуумная сушка.

Зерно пшеницы обладает целым рядом биологических характеристик, которые несомненно необходимы для организма человека [2]. Чаще всего пшеница используется для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, а также макарон [1,3]. При проращивании в зерне снижается показатель крахмала, сахарозы и жира, но при этом повышается концентрация, сахара, клетчатки, каротина и витаминов В,С и Е. А крапива содержит фитонциды, серу, фенольные кислоты и дубильные вещества. В небольших количествах в растении были найдены: фолиевая кислота, холин (витамин В4), бета-каротин, витамин Н, йод и витамин Е. В стеблях и листьях крапивы обнаружили эфирное масло, сиротинин, порфилин, пантотеновые и фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, глизодургицин, гистамин. Волоски крапивы наполнены кремнием, муравьиной кислотой, а также ацетилхолином. Семена крапивы содержат линолевую кислоту и витамин С. В корнях был найден алкалоид никотин. Большое количество витамина С объясняет сильное профилактическое и укрепляющее воздействия этого растения на организм человека. Витамин К снимает воспаление, способствует

улучшению свертываемости крови. Большое количество витаминов группы В помогает бороться с некоторыми заболеваниями нервной системы. [4,5]

В течении нескольких лет сотрудниками Марийского государственного университета совместно с ООО НПП «Термовакuumные системы» проводились исследования по возможности использования отваров различных трав, плодов, корней в технологии сухого пророщенного зерна пшеницы для улучшения его состава. Для экспериментальной части, объектами исследования служили зерна пшеницы и листья крапивы. Для исследований было использовано зерно пшеницы, соответствующее требованиям ГОСТ 9353 – 2016 и листья крапивы, соответствующие требованиям ГОСТ 12569 – 67.

Опыты проводились в вакуумной сушильной установке с инфракрасными нагревателями ВДСУ-2М (рис. 1).

Техническая характеристика сушильной установки ВДСУ-2М:

- количество полок – 14 штук
- количество одновременно загружаемых поддонов – 112 штук
- габаритные размеры поддонов – 35x440x540 мм
- полная загрузка сушильной камеры при сушке зерна пшеницы– 210 кг
- температура инфракрасных нагревателей – от 30 до 120 0С
- давление внутри сушильной камеры – от 15 до 20 кПа
- установленная мощность – 15кВт

Пророщенное зерно пшеницы получали следующим образом: Отобранные и промытые зерна пшеницы 1 помещали на поддоны 2, расположенные на полках 3 сушильной установки. Толщина слоя высушиваемого материала не превышала 3 см. Затем включали вакуумный насос и инфракрасные нагреватели. В камере устанавливали давление равное 15-20 кПа. Контроль температуры осуществляли с помощью датчиков 5 и 6, установленных соответственно внутри слоя материала 1 и непосредственно на нагревательных элементах 4. В процессе сушки испаряемая из продукта влага конденсировалась на конденсаторных трубах 7 и самотеком сливалась в нижний патрубок 8, а затем в герметичную емкость с мерным стеклом.

Для исследований возможности использования пророщенного зерна с крапивой в рационе кормления КРС, было проведено 3 экспериментальные сушки.

Эксперимент 1-520 гр. зерен пшеницы заливалось 230 мл отвара из 5 гр. крапивы;

Эксперимент 2-520 гр. зерен пшеницы заливалось 230 мл отвара из 10 гр. крапивы;

Эксперимент 3- 520 гр. зерен пшеницы заливалось 230 мл отвара из 15 гр. крапивы.

Отвар крапивы готовился в течение 2 часов. Для этого листья крапивы заливались горячей водой в количестве 1 литр.

Характеристика отвара крапивы представлена в таблице 1. На рисунке 1 представлена схема вакуумной сушилки, в которой проводился эксперимент.

Таблица 1 – Характеристика отвара крапивы

Варианты	Характеристика отвара крапивы
1	Цвет отвара светло-зеленый, присутствие запаха не ощущается.
2	Цвет отвара более темный, слабо выраженный запах.
3	Цвет отвара зеленый, запах более ощутимый.

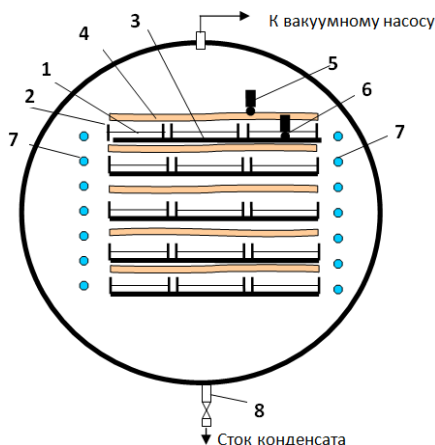


Рисунок 1 - Схема вакуумной сушильной установки ВДСУ-2М с инфракрасными нагревателями

Зерно пшеницы промывалось проточной водой, подвергалось удалению сорной примеси, размещалось в противень равномерным слоем и заливалось отваром крапивы (2,4,6г) в количестве 0,3л (рисунок 2).



Рисунок 2 – Зерно пшеницы для проращивания в отваре крапивы

После сушки были получены образцы продукта, органолептические и физико-химические характеристики которых показаны в таблице 2.

Таблица 2 - Органолептическая и физико-химическая оценка

Показатели	Варианты		
	1	2	3
Цвет	Светло-коричневый	Светло-коричневый, со слабо заметным зеленым оттенком	Светло-коричневый, зеленый оттенок более выраженный
Запах	Отсутствует	Наличие слегка заметного запаха крапивы	
Вкус	Пшеничный вкус, привкус крапивы отсутствует		Пшеничный вкус, слегка присутствует привкус крапивы
Влажность, %	9,9	10,4	10,2

Цвет и запах получаемого зерна различается по концентрации отвара с крапивой, чем она сильнее, тем более выражены данные показатели.

После каждого проведенного эксперимента, собиралась дегустационная комиссия для оценки полученной продукции, после чего проводилась обработка полученных данных.

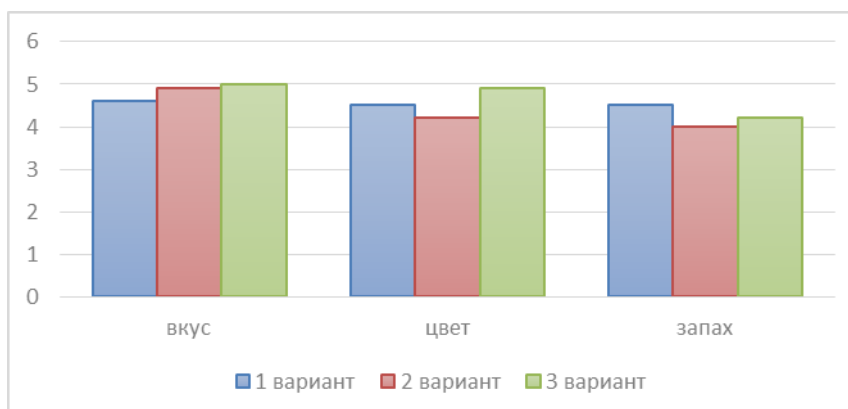


Рисунок 3 – Оценка органолептических показателей по вариантам

Таким образом, полученные образцы пшеницы вакуумной сушки с использованием крапивы получили высокую оценку органолептических показателей, Влажность всех трех образцов соответствует требованиям нормативных документов. Полученную пшеницу можно рекомендовать к использованию в пищевой технологии для расширения ассортимента выпускаемой продукции с повышенной пищевой ценностью.

Список литературы

1. Гатько Н. Н. Использование овощных пюре в производстве теста для лапши / Гатько, Н. Н., Раззаков, И. Р., Усубакунов, У., Ибраев, М. // Известия вузов. Пищевая технология. - 2006. - № 1.- С. 61-62.
2. Ленс М. Определение реологических свойств обойной муки / М. Ленс // Хлебопродукты. – 2010. - № 3. – С. 36 - 37.
3. Могильный М. Л. Сырьевые компоненты для производства хлебобулочных и кондитерских изделий / М. Л. Могильный, Е. В. Шрамко. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 231 с.
4. Сухова О. В. Разработка рецептуры хлебобулочного изделия повышенной пищевой ценности / Сухова О. В., Гордеева В. Ф. // Молодой ученый. - 2015. - №9. - С. 304-307.
5. Темникова О.Е. Обзор использования нетрадиционного сырья в хлебопечении // О.Е Темникова, Н.А. Егорцев, Зимичев А.В. // Хлебопродукты – 2015. - №3. - С. 28.

УДК 666.691/694

Валеева И.И.

Казанский инновационный университет им. В.Г.Тимирязова, г. Нижнекамск

ИССЛЕДОВАНИЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕРЕМУХОВОЙ И ОВСЯНОЙ МУКИ

Аннотация. В статье проведено исследование мучных кондитерских изделий с использованием черемуховой и овсяной муки. Проведена органолептическая оценка «Чак-чак» с добавлением овсяной и черемуховой муки в соответствии с нормативной документацией. Изучены структурно-механические свойства муки, проведены расчеты энергетической ценности изделий. Сделан анализ полученных результатов исследования. Указаны возможные причины нарушения качества продукта. Сделаны выводы, с целью реализации безопасных продуктов питания населению.

Ключевые слова: пшеничная мука, овсяная мука, черемуховая мука, «Чак-чак», калорийность, мучные кондитерские изделия, анализ.

От рациона питания в значительной степени зависит здоровье населения. Традиционно сложилось, что доля потребления населением хлебобулочных и мучных кондитерских изделий достаточно высока. Исследования потребительского рынка свидетельствуют о том, что большим спросом у потребителя пользуются изделия, приготовленные фритюрным способом. В качестве образца исследования было выбрано мучное кондитерское изделие «Чак-чак» (Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий кухонь народов России для предприятий общественного питания / Под ред. А.Т. Васюковой. - М.: издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. – 212с. (стр.10.).

Данное кондитерское изделие выбрано из-за того что, является популярной сладостью населения Татарстана и не обходится ни один праздник без «Чак-чак», но не смотря, на это является высококалорийным продуктом.

В соответствии с поставленной задачей нами были выбраны следующие компоненты, снижающие энергетическую ценность продукта: черемуховая и овсяная мука.

По органолептическим показателям «Чак – чак» должен соответствовать требованиям:

- внешний вид: мелкие шарики в виде орешков соединены медово-сахарным сиропом в одну массу;

- состояние мякиша: равномерно пропечённые с отдельными вздутиями и средними пустотами внутри;

- вкус: хороший, со слабым привкусом масла;

- запах: без постороннего запаха, с ароматом меда;

- цвет: от светло-желтого до светло-коричневого, без подгорелости.

Традиционный «Чак-чак» нельзя отнести к низкокалорийному продукту из-за высокой энергетической ценности (363,2 ккал).

Цель: провести исследование мучных кондитерских изделий с использованием черемуховой и овсяной муки, на примере «Чак-чак». Достижение этой цели позволит сделать «Чак-чак» более привлекательным для потребителя и приблизить его к категории продуктов здорового питания.

Выбор на овсяную муку выпал благодаря тому, что в отличие от пшеничной она содержит больше полинасыщенных жирных кислот, минеральных солей, богата витаминами В₁, В₂, В₆, каротином и микроэлементами.

Анализ литературных данных привел нас к выводу, что изделия, выпеченные из овсяной муки, более рассыпчаты, чем из пшеничной. Но, несмотря на свою несомненную пользу, полностью заменить пшеничную муку на овсяную при приготовлении хлебобулочных изделий нельзя. Причиной является то, что в овсяной муке нет клейковины. И если не добавлять пшеничную муку, изделия получатся низкого объема и малопористые. Поэтому идеальным соотношением является следующее: на 25 г пшеничной муки - 15 г овсяной муки.

Энергетическая ценность продукта «Чак-чака» с добавлением овсяной муки в расчете на 100 г продукта составила 359 ккал, что на 1% ниже образца традиционного «Чак-чака».

2.С целью снижения калорийности и обогащения «Чак-чака» нами были выбраны следующий ингредиент: черемуховая мука.

Из приведенных в литературном обзоре сведений черемуховая мука является уникальным продуктом из высушенных плодов дикорастущей черемухи обыкновенной. На производстве мякоть ягоды отделяют от косточки (косточка в производстве конечного продукта не используется), затем высушивают и перемалывают в муку.

В черемухе содержится большое количество полезных веществ, оказывающих выраженное бактерицидное и укрепляющее действие на организм человека.

Плоды черемухи содержат до 15 % дубильных веществ, эфирные масла, фитонциды, органические кислоты (фруктовые - яблочная, лимонная), витамин С, сахара, глико-зиды.

Одними из основных компонентами в составе черемухи являются ароматические вещества, обладающие фитонцидными свойствами.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что использование черемуховой муки путем частичной замены пшеничной муки в рецептуре, может позволить повысить пищевую ценность и сбалансировать состав готового изделия.

Результаты органолептической оценки позволили установить, что лучшими органолептическими свойствами отличался «Чак-чак» с добавлением 10 % черемуховой муки. Замена 5 % пшеничной муки на черемуховую значительного влияния на органолептические характеристики не оказала, тогда как внесение 20 % черемуховой муки привело к некоторому ухудшению свойств «Чак-чака».

Энергетическая ценность продукта «Чак-чака» с добавлением черемуховой муки в расчете на 100 г продукта составила 352 ккал, показатель ниже на 3% по сравнению с образцом традиционного «Чак-чака».

Из приведенных данных можно сделать вывод, что внесение овсяной или черемуховой муки в пшеничную незначительно снижает калорийность продукта, делает более привлекательным для потребителя и приближает его к категории продуктов здорового питания.

Важное значение приобретает информация о структурно-механических свойствах теста. Под ними понимают совокупность показателей, характеризующих количество клейковины, ее эластичность, упругость, вязкость, пластичность.

Одним из важнейших показателей сырья является растяжимость клейковины.

Для определения качества сырой клейковины брали следующие пробы муки: образец №1 - мука пшеничная (40 г.), образец № 2 - смесь муки пшеничной (25 г.) и овсяной (15 г.), образец № 3 - смесь муки пшеничной (36 г.) и черемуховой (4 г.).

В таблице 1 представлены расчеты содержания сырой клейковины в исследуемых образцах муки.

Таблица 1 - Содержание сырой клейковины в исследуемых образцах муки

Исследуемые образцы	Навеска муки (г)	Масса клейковины (г)	Содержание сырой клейковины в муке (%)
Образец №1	25	6,55	26,2
Образец № 2	25	5,2	20,0
Образец № 3	25	6,5	26,0

Растяжимость клейковины образца при использовании муки образца №1 и №3 составила 18 см, цвет – серый. Клейковина растягивалась достаточно хорошо и почти полностью восстанавливала первоначальную длину, разрыв произошел через 6 сек. Таким образом, эластичность клейковины можно охарактеризовать как хорошую. Тесто из муки образцов №1 и №3 было упругое, эластичное.

При исследовании муки образца №2 растяжимость клейковины составила 10 см, цвет сырой клейковины – серо-бежевый, клейковина растягивалась слабо, с частичными разрывами отдельных слоев, и после снятия усилия сжималась, разрыв произошел за 5 сек, следовательно, эластичность данной клейковины - неудовлетворительная.

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы, что растяжимость и эластичность клейковины образцов муки пшеничной и смеси муки пшеничной и черемуховой на несколько порядков выше, чем у смеси муки пшеничной и овсяной, это связано с тем, что овсяная мука не содержит клейковины.

Органолептические методы предназначены для оценки комплекса показателей, которые определяют пищевую ценность сырья и продуктов, оцениваемых с помощью органов чувств: зрения, обоняния, вкусовых ощущений и осязания.

Органолептические показатели приведены в таблице 2.

Анализ полученных данных позволил сделать заключение, что по органолептическим показателям все исследуемые образцы «Чак-чака» обладали хорошими свойствами. Однако, в образцах с добавлением черемуховой муки в послевкусие ощущалась легкая горчинка, которую придает черемуховая мука. В образцах с овсяной мукой наблюдали при разрезе большое расстояние между слоями. Это обусловлено отсутствием клейковины в овсяной муке.

Таблица 2- Органолептические показатели исследуемых образцов

№ образца	Вкус	Запах	Цвет	Вид в изломе	Состояние на корочке
1	2	3	4	5	6
1	Хороший со слабым привкусом масла	Без постороннего запаха	Светло желтый, золотистый	Равномерно пропекшие с отдельными вздутиями и средними пустотами внутри	Корочка средней толщины средне хрустящая
2	Хороший со слабым привкусом масла	Без постороннего запаха	Светло желтый, золотистый	Равномерно пропекшие с отдельными вздутиями и мелкими пустотами внутри	Корочка средней толщины рассыпчатая
3	Хороший со слабым привкусом масла, привкус миндаля	С ароматом миндаля или рома	Темно желтый	Равномерно пропекшие с отдельными вздутиями и мелкими пустотами внутри	Корочка средней толщины рассыпчатая

Был проведен расчет энергетической ценности всех трех видов «Чак-чака»: с добавлением овсяной муки в расчете на 100 г продукта составила 359 ккал, с добавлением черемуховой муки - 352 ккал. Полученные результаты привели к выводу, что добавление овсяной и черемуховой муки лишь незначительно снижает калорийность продукта.

Рассчитанная энергетическая ценность «Чак-чака», содержащей овсяную муку снизилась на 1%, от продукта, произведенного по традиционной рецептуре. Снижение на 3% энергетической ценности относительно стандартного образца удалось достигнуть при внесении в рецептуру 4 г черемуховой муки.

Вывод: в ходе работы изучены структурно-механические свойства теста. Проведена оценка качества сырой клейковины пшеничной муки, смеси пшеничной и овсяной, смеси пшеничной и черемуховой муки.

Исследования показали, что растяжимость и эластичность клейковины муки пшеничной и смеси муки пшеничной и черемуховой на несколько порядков выше, чем у смеси муки пшеничной и овсяной. Полученные данные еще раз доказывают, тот факт что овсяная мука не содержит клейковины, этим и обусловлено снижение растяжимости и эластичности сырой клейковины в смеси овсяной и пшеничной муки.

Органолептический анализ всех исследуемых образцов «Чак-чака» показал, что все изделия обладают хорошими свойствами. Следует заметить, что в образцах с добавлением черемуховой муки в послевкусие ощущалась привкус миндаля, которую придает черемуховая мука. В изделиях с овсяной мукой наблюдали корочка средней толщины и рассыпчатая. Данное явление обусловлено отсутствием клейковины в овсяной муке.

Оценка физико-химических свойств исследуемых изделий таких, как влажность, позволила сделать следующие заключения.

При оценке массовой доли влаги в готовых изделиях, было определено, что данный показатель во всех образцах находится в пределах нормы и не превышает значения эталонного образца.

Таким образом, при смешивании пшеничной муки с овсяной и черемуховой позволяет снизить энергетическую ценность мучного кондитерского изделия «Чак-чака», незначительно изменить органолептические показатели и обогатить изделия макро- и микронутриентами.

Список литературы

1. ГОСТ 26574-2017 Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия.– М.: Стандартинформ, 2017. – 3 с.
2. ГОСТ 26972-86 «Зерно, крупа, мука, толокно для продуктов питания. Методы микробиологического анализа. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 4 с.
3. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий кухонь народов России для предприятий общественного питания / Под ред. А.Т. Васюковой. - М.: издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. – 212с. (стр.10.)
4. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян – М.: ДеЛипринт, 2008. -276с.: табл.
5. Ю.А. Ахметзянов. Татарские народные блюда. – Казань; издательство «Раннур», 2000.
6. Ратушный, А.С. Технология продукции общественного питания / А.С. Ратушный, В.И. Хлебников, В.А. Баранов Т 1: Физико-химические процессы, протекающие в пищевых продуктах при их кулинарной обработке // под ред. А.С. Ратушного. – 2-е изд. – М.: «Мир», 2007. – 351с.: ил. – (учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).

УДК 664.681.1:664.002.35

Грязина Ф.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ СЕМЯН ТЫКВЫ НА КАЧЕСТВО ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Аннотация. В статье рассмотрены результаты исследований по изучению возможности применения семян тыквы в технологии овсяного печенья. Экспериментальные образцы изготавливали с заменой в рецептуре пшеничной муки высшего сорта семенами тыквы в количестве 10 %, 15 %, 20 %. Установлено, что применение тыквенных семян в количестве 10,0 %–15,0 % к рецептурной массе пшеничной муки улучшает вкусовые качества, пищевую ценность изделия, при этом, не ухудшая физико-химических свойств овсяного печенья.

Ключевые слова: Овсяное печенье, семена тыквы, пшеничная мука высшего сорта, влажность, щелочность, намокаемость, органолептическая оценка, пищевая ценность

Современный рынок печенья представляет собой перспективный сектор пищевой промышленности. Печенье является укоренившимся продуктом питания современного человека и является частью его рациона.

Анализ рынка овсяного печенья по производителям свидетельствует, что этот вид печенья производят как большие предприятия, так и малые кондитерские цеха, таким образом, конкуренция растет.

В структурной матрице ассортимента кроме овсяного печенья, произведенного по ГОСТ, появилось много предложений, изготовленных по ТУ, с различными добавками с изюмом, курагой, орехами, шоколадом, злаками; глазированное и декорированное шоколадом; с начинками –фруктово-ягодным джемом или повидлом, со стевииозидом.

Из-за того, что в таком печенье огромное количество углеводов, которые медленно сгорают в организме, человек не испытывает чувство голода долгое время.

В настоящее время при производстве мучных кондитерских изделий особое внимание уделяется применению натуральных обогатителей.

Овес – это злаковое растение, богатое комплексными углеводами, содержанием белка и клетчатки.

Самая ценная часть овса является зерно. Помимо того, что в нем содержится большое количество белков, жиров и крахмала, оно содержит витамины В1, В2, В6, А. Особенно овес богат такими минеральными веществами как калий, магний, железо, хром, йод. Овсяные продукты богаты серой. Мука овсяная – одна из единственных видов муки, которая содержит кремний, а также в нем содержатся пищевые волокна, которые способствуют хорошему пищеварению, также в ней содержится незаменимый для организма человека инозитол, который снижает уровень холестерина в крови. В настоящее время продолжается совершенствование рецептурного состава овсяного печенья. Ученые

Республики Казахстан разработали новую технологию производства овсяного печенья с использованием морковного пюре и облепихового масла [4].

Сохранение здоровья нации и увеличение продолжительности жизни народов России является огромной проблемой. И связано это в первую очередь с неполноценностью питания нашего населения.

На данный момент разрабатывается концепция создания кондитерских изделий, в которых производится изменение их химического состава. Созданы кондитерские изделия, которые могут потреблять люди с самыми разными заболеваниями, например, с сахарным диабетом.

Для повышения пищевой ценности изделий в кондитерской промышленности используются различные способы. Одним из них является добавление в них семян тыквы

В последнее время многие исследователи обращают внимание на тыквенную муку для создания безглютеновых продуктов. В исследованиях Шершневой Н.С. тыквенная мука применялась для производства песочного полуфабриката [5]. Применение тыквы в виде муки в технологии бисквитных полуфабрикатов изучалось Москвичевой Е.В., в технологии кексов и сдобного печенья Кузьминой С.С. [2, 3]. Анализ потребительского спроса на песочный полуфабрикат с мукой семян тыквы, проведенный Власовой К.В, показал, что такое изделие будет пользоваться спросом из-за высокой полезности [1].

Тыква – популярный пищевой продукт и лечебное средство. Польза семян тыквы очень велика! Они оказывает полезные свойства для людей, страдающих сахарным диабетом, для людей, страдающих гипертоническими болезнями.

Тыквенные семечки имеют в своем составе аминокислоты: аргинин, лизин, гистидин, тирозин, пролин, триптофан, глутаминовая кислота, аспаргиновая кислота. Также в них находится жир, сахар, крахмал, целлюлоза, клетчатка, зола, смола.

В семенах содержится около 22–64% липидов в своем составе, причем эти липиды богаты моно- и полиненасыщенными жирными кислотами, такими как олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты.

Учитывая все ценности семян тыквы, ее способность к длительному хранению и ее высокоурожайности, семена тыквы являются отличным дополнением к выпечке, десертам, салатам. Овсяное печенье является распространенным и любимым продуктом. Его полезные свойства заключаются благодаря содержанию овсяной муки. А внедрение в его состав семян тыквы способствует повышению пищевой ценности.

Семена тыквы в настоящее время имеют ограниченное использование. Поэтому внедрение этого ингредиента в состав овсяного печенья увеличивает его потребление среди населения.

Целью нашей исследовательской работы является изучение влияния тыквенных семян на качество овсяного печенья.

Экспериментальные исследования провели по следующим вариантам:

1. Овсяное печенье по унифицированной рецептуре (контроль)
2. Овсяное печенье с заменой пшеничной муки на тыквенные семена в количестве 10 %
3. Овсяное печенье с заменой пшеничной муки на тыквенные семена в количестве 15 %
4. Овсяное печенье с заменой пшеничной муки на тыквенные семена в количестве 20 %

Унифицированная рецептура овсяного печенья, включала в себя муку пшеничную первого сорта, муку овсяную, сахар, маргарин, повидло яблочное, корицу, разрыхлители теста.

Сырье подготавливают в соответствии с технологическими инструкциями.

Для экспериментальных исследований замес теста проводили вручную. Сначала растирали маргарин (выдерживали при комнатной температуре для мягкости) с сахаром, затем добавили корицу и яблочное повидло. Далее всю смесь тщательно перемешивали. Соль растворяли в горячей воде с температурой 70-90 °С. Не все необходимое количество воды нагревается, а часть, примерно 80 % от общего расхода. В ранее подготовленную смесь при постоянном перемешивании добавляли овсяную муку. Снова тщательно перемешивали. Затем добавили оставшееся количество воды, пшеничную муку, расчетное количество цельных тыквенных семечек (кроме контрольного варианта), соду.

Далее формовали печенье, тестовые заготовки раскладывали на листы и выпекали при температуре 180 °С. Продолжительность выпечки была в пределах 8 - 10 минут.

По физическим характеристикам тесто после замеса имело небольшие различия по вариантам. В контрольном варианте, где в качестве основного сырья использовалась пшеничная и овсяная мука, тесто было более вязкое. С увеличением доли тыквенных семян тесто становилось более эластичным и пластичным.

Полученные образцы теста и готовые изделия анализировали с использованием общепринятых методов исследования. Органолептические показатели были оценены по балльной системе с учетом мнения членов дегустационной комиссии. Из физико-химических показателей нами были определены влажность, щелочность и намокаемость.

Для определения органолептических характеристик готового овсяного печенья с различным количеством тыквенных семечек была проведена дегустационная оценка изделий. В ходе исследова-

ния было установлено, что образцы имели выпуклую, нерасплывчатую форму; ровную поверхность; цвет –светло- коричневый; вид в изломе был пропеченным без явных признаков закала и следов непромеса; вкус и цвет отличаются в зависимости от вариантов.

Такая же закономерность отмечалась и на разрезах изделий. Вид на разрезе показал, что изделия с добавлением тыквенных семян в количестве 15 и 20 % от массы пшеничной муки были менее рассыпчатые, но и менее растрескавшиеся. Показатели органолептических свойств приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептическая оценка готовых изделий

Показатели	Варианты			
	Печенье по унифицированной рецептуре (контроль)	10 % тыквенных семян	15 % тыквенных семян	20 % тыквенных семян
Форма	Круглая, слегка расплывчатая	Круглая, слегка расплывчатая	Круглая, слегка расплывчатая	Круглая, слегка расплывчатая
Поверхность	Шероховатая с извилистыми трещинками	Шероховатая слегка заметны семена тыквы	Шероховатая с более заметными семенами тыквы	Шероховатая с хорошо заметными семенами тыквы
Цвет	Равномерный, светло-коричневый	Равномерный, светло-коричневый	Равномерный, светло-коричневый	Равномерный, светло-коричневый
Вкус	Похоже на песочное печенье	Вкус добавки ощущается незначительно	Сладкий, семена тыквы приятно добавляют вкус изделию	Сладкий, семена тыквы хорошо ощущаются при разжевывании
Запах	Характерный рецептурному составу, без постороннего запаха	Характерный рецептурному составу, без постороннего запаха	Характерный рецептурному составу, без постороннего запаха	Характерный рецептурному составу, без постороннего запаха
Вид в изломе	Пропеченное печенье с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье с равномерной пористостью, семена тыквы слегка заметны	Пропеченное печенье с равномерной, но мелкой пористостью, наличие семян тыквы заметно	Пропеченное печенье с равномерной мелкой пористостью, более плотное в разрезе, семена тыквы заметны

Далее провели оценку органолептических показателей, полученных образцов овсяного печенья с различным количеством тыквенных семечек, которые представлены на рисунке 1.

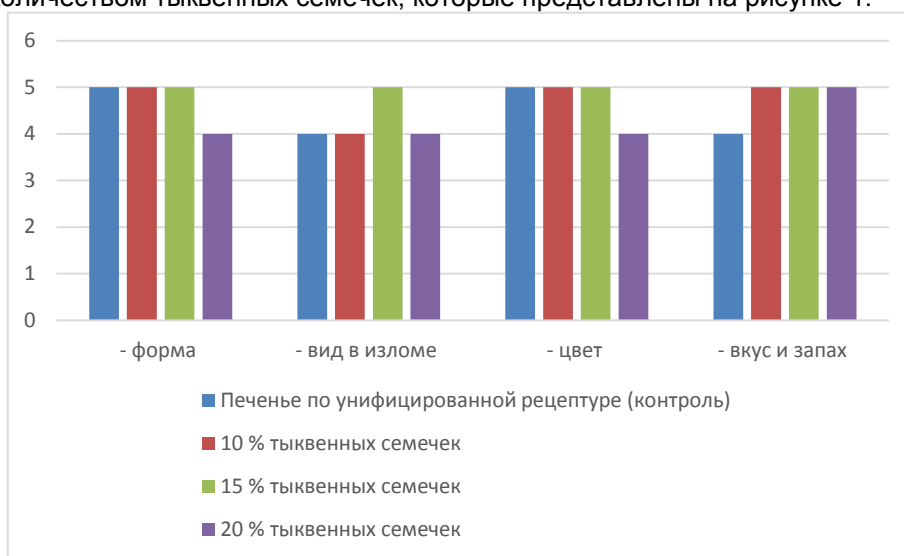


Рисунок 1 – Оценка в баллах органолептических показателей овсяного печенья по исследуемым вариантам

Как видно из рисунка, по органолептическим показателям наивысшую балльную оценку получили изделия с применением тыквенных семян в количестве 15 % от массы пшеничной муки из-за вкуса. Дегустаторы отмечали, что добавление семян тыквы в количестве 10 % мало ощущается на вкусе печенья.

Таким образом, при анализе органолептических показателей исследуемых образцов овсяного печенья с различным количеством тыквенных семечек установили, что образцы печенья с 10 % -ным содержанием тыквенных семян были наилучшими по физическим показателям, а по вкусу оптимальными были образцы с заменой пшеничной муки тыквенными семенами в количестве 15 %.

В таблице 2 приведены физико-химические показатели готовых изделий.

По влажности и щелочности печенье всех вариантов соответствовало требованиям стандарта. Намокаемость с увеличением доли тыквенных семян снижается. При внесении семян тыквы в количестве 15 % намокаемость снизилась на 3 % по сравнению с контрольным изделием, при увеличении семян тыквы до 20 % намокаемость снизилась на 7 % по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 2 – Физико-химические показатели овсяного печенья по вариантам

Показатели	Требования ГОСТ 24901-2014	Контроль	10 % тыквенных семян	15 % тыквенных семян	20 % тыквенных семян
Влажность, %	10,5	8,71	8,7	8,75	8,35
Щелочность, град.	2,0	1,8	1,75	1,7	1,8
Намокаемость, %	150	152	151	149	145

Энергетическая ценность продукта – это количество энергии, которая высвобождается в организме человека из единицы массы пищевых продуктов в ходе биологического окисления и используемая для обеспечения его физиологических функций, связанных с жизнедеятельностью организма, которая требует затрат энергии.

Пищевая и энергетическая ценность овсяного печенья по исследуемым вариантам представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Пищевая и энергетическая ценность готовых изделий по вариантам

Варианты	Количество в 100г			Энергетическая ценность, Ккал
	Белков, г	Жиров, г	Углеводов, г	
Печенье по унифицированной рецептуре	5,61	13,54	51,72	351,18
10 % тыквенных семечек	5,76	14,17	49,88	350,09
15% тыквенных семечек	6,20	14,56	48,94	351,60
20 % тыквенных семечек	6,22	14,89	48,05	351,09

Тыквенные семена в два раза больше содержат белка и в 35 раз больше жира по сравнению с сортовой пшеничной мукой. В рецептуре по вариантам менялось соотношение только этих компонентов. Наши исследования показали увеличение содержания белка в 100 г продукта на 0,15 – 0,61г, жира на 0,63- 1,35 г при использовании тыквенных семян по сравнению с контрольным вариантом. Содержание углеводов снижается в этих вариантах на 1,84 – 3,67 г. Но в целом энергетическая ценность продукции претерпевает незначительные изменения и остается в пределах 350 – 352 ккал

Таким образом, применение тыквенных семян в количестве 10,0 % – 15,0 % к рецептурной массе пшеничной муки улучшает вкусовые качества, пищевую ценность изделия, при этом не ухудшая физико-химических свойств овсяного печенья.

Список литературы

1. Власова К.В. Анализ потребительского спроса на песочный полуфабрикат с мукой семян тыквы / К.В. Власова, В.А. Козлова /Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. № 2 (7). С. 90-96.
2. Кузьмина С.С. Влияние муки из семян тыквы на качество мучных кондитерских изделий / С.С. Кузьмина, Е.Ю. Егорова, К.В. Борисова, Н.О.Калинкина /Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2017. № 5-6 (359-360). С. 74-77.
3. Москвичева Е.В. Обоснование технологии мучных кондитерских изделий с использованием вторичных продуктов переработки тыквы / Е.В. Москвичева, И.А. Тимошенкова, Д.А. Черникова/ В сборнике: ЛУЧШАЯ НАУЧНАЯ СТАТЬЯ 2017. сборник статей XIII Международного научно-практического конкурса : в 2 ч.. 2017. С. 75-79
4. Ребезов М.Б. Технология и рецептура печенья овсяного «Солнечное» / М.Б. Ребезов, К.Ж. Амирханов, Б.К. Асенова, Ф.Х. Смольникова / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 7 (105). С. 094-097.

5. Шершнева Н.С. Совершенствование технологии мучных кондитерских изделий с использованием муки из семян тыквы / Н.С. Шершнева, Е.В. Москвичева, Е.Ю. Фединашина / В сборнике: Неделя науки СПбГУ. Материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2018. С. 166-168.

УДК 664.681.1:664.002.35

Грязина Ф.И.
Марийский государственный университет, г.Иошкар-Ола

ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ОБОГАТИТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Аннотация. Рассмотрены результаты исследований по использованию морковного порошка, семян льна и яблочного порошка в технологии песочного печенья. Семена льна применялись в качестве обсыпки. Пробные выпечки показали, что органолептические свойства исследуемых вариантов печенья характеризуются хорошим внешним видом, необычными вкусовыми качествами и запахом вносимых добавок, обладают рассыпчатостью, хрупкостью, приятным яблочным и морковным ароматами, желтовато-коричневым цветом и по физико-химическим показателям отвечает требованиям стандарта. Установлено, что оптимальным вариантом является замена пшеничной муки яблочным и морковным порошком в количестве 10 %. Приятный специфический вкус дополняла отделка поверхности печенья льняными семенами.

Ключевые слова: песочное печенье, яблочный порошок, морковный порошок, семена льна, физико-химические показатели, органолептическая оценка

В пищевой промышленности нетрадиционное сырье широко используется в последнее время. Не исключение и изделия из песочного теста. Над оптимизацией рецептуры песочного печенья работают многие исследователи. Одни используют стевию и топинамбур, другие семена льна и нута, третьи морковную муку [3, 5, 6]. Широкое применение в качестве добавок получили овощные продукты в разном виде.

Учитывая, что в агропромышленном комплексе Российской Федерации недостаточно полно используют вторичные сырьевые ресурсы плодоовощной отрасли промышленности, применение вторичного сырья сокового производства (выжимки, вытерки, пюре - отходы не потерявшие пищевой ценности), в том числе порошков из них, для производства мучных кондитерских изделий профилактического назначения перспективно и актуально [2].

Основные преимущества порошкообразных продуктов — их быстрая восстанавливаемость при внесении 80-90 % жидкости; их можно хранить в обычных условиях более 12 месяцев; для хранения сухих порошкообразных продуктов не требуются холодильники, т.е. можно хранить при обычной температуре; они легче свежего сырья (от 4 до 30 раз), поэтому требуется меньше складских помещений и транспорта; в плодоовощных порошках сохраняются качественные показатели на достаточно высоком уровне [4].

В наших исследованиях в качестве добавок в песочное печенье использовали порошок из яблок и моркови. Морковь в качестве продукта переработки была выбрана не случайно. Она является самым распространенным корнеплодом на территории России, содержит в своем составе витамины, минеральные вещества и другие биологически активные компоненты, что повышает пищевую ценность готовых изделий, в рецептуру которых входят продукты ее переработки.

Белки овощных порошков содержат все незаменимые аминокислоты. Установлено также, что в морковном порошке количество валила, лейцина, лизина, фенилаланина больше, чем в пшеничной муке. Содержание в порошке неусвояемых углеводов (клетчатки) и пектиновых веществ является важным физиологическим фактором в питании. Установлено, что использование овощных порошков является одним из факторов повышения биологической ценности мучных изделий и совершенствования их ассортимента [1].

Яблочные выжимки представляют собой растительный материал с высокой влажностью и биохимической активностью, что в процессе их хранения обуславливает распад и окисление ценных полисахаридов, входящих в их состав, и резко ухудшает качественные показатели вторичного сырьевого ресурса. Поэтому свежие выжимки яблок необходимо консервировать. Наиболее прогрессивный и распространенный способ консервирования яблочных выжимок - их сушка. Яблочный порошок в зависимости от исходного сырья содержит разнообразные вещества: углеводы (моно-, ди-, полисахариды); азотные вещества, липиды, минеральные вещества, органические кислоты.

К нетрадиционным источникам биологически активных веществ природного происхождения можно отнести семена льна. Лечебные свойства льняного семени известны в разных странах мира на протяжении столетий, и в последние годы проводятся широкие научные исследования таких свойств.

Семена льна богаты протеинами, жирами и диетической клетчаткой. Каждый из этих компонентов вносит свой вклад в ценность пищевого рациона.

Во всех вариантах кроме контрольного, применяли семена льна для обсыпки, в количестве 2 % от общей массы муки.

Для эксперимента были выбраны следующие варианты:

1. Контроль - Печенье песочное по унифицированной рецептуре;
2. Замена 10 % пшеничной муки высшего сорта яблочным порошком;
3. Замена 10 % пшеничной муки высшего сорта морковным порошком;
4. Замена пшеничной муки высшего сорта 5 % яблочным порошком и 5 % морковным порош-

ком;

5. Замена пшеничной муки высшего сорта 10 % яблочным порошком и 10 % морковным порош-

ком.

Исследования проводились путем проведения пробных выпечек с последующим анализом основных физико-химических и органолептических показателей.

Технология приготовления песочного теста была общепринятой. Яблочный и морковный порошок после просеивания тщательно перемешивали с мукой.

При дегустационной оценке приготовленного печенья оно оценивалось по органолептическим показателям: внешнему виду, по вкусовым качествам, запаху, структуре, мягкости, хрупкости. Результаты, полученные при органолептической оценке печенья приведены в таблице 1. По внешнему виду практически все опытные варианты отличались от контрольного.

Печенье с заменой муки 10% яблочного порошка было немного румянее, что вероятно обусловлено содержанием в яблоках собственных сахаров.

В третьем варианте были явно видны вкрапления желто-оранжевого цвета. Печенье с заменой пшеничной муки 5 % яблочного порошка не значительно отличалось от контрольного варианта.

В качестве отделки применялись льняные семена. Дегустаторы отметили специфический вкус, некоторым он показался весьма интересным.

Пятый вариант обладает более сильно выраженным вкусом и ароматом, печенье было отмечено как самое вкусное и оценено на 5 баллов по пятибалльной шкале.

Таблица - Органолептические показатели печенья с пищевыми добавками

Показатели	Контрольный вариант	10 % яблочного жмыха	10 % морковного жмыха	5 % яблочного и 5 % морковного жмыха	10 % яблочного и 10 % морковного жмыха
Форма, поверхность	Форма круглая, поверхность ровная	Форма слегка расплывчатая, поверхность ровная с коричневыми семенами льна	Форма слегка расплывчатая, поверхность ровная с коричневыми семенами льна	Форма слегка расплывчатая, поверхность ровная с коричневыми семенами льна	Форма слегка расплывчатая, поверхность ровная с коричневыми семенами льна
Цвет	Светло-коричневый оттенок	Светло-желтый оттенок	Светло-коричневый с морковным оттенком	Желтовато-коричневый	Насыщенный желтый с темными вкраплениями
Вкус	Сладкий, свойственный данному изделию	Сладкий, с яблочным	Сладкий со своеобразным привкусом моркови	Сладкий с слабым привкусом добавок	Сладкий, насыщенный вкус моркови
Запах	Без посторонних запахов	Легкий аромат яблок	С ароматом моркови	Без посторонних запахов, более выражен морковный	Без посторонних запахов, более выражен морковный
Вид в изломе	Пропеченные, с равномерной пористостью	Пропеченные, без следов непромеса	Пропеченные, без следов непромеса, видны вкрапления оранжевого цвета	Пропеченные, с равномерной пористостью	Пропеченные, без следов непромеса, видны вкрапления ярко-желтого цвета

По сравнению с контролем вкус всех опытных вариантов был охарактеризован как более интересный и богатый, тогда как вкус самого контрольного варианта - как знакомый, обычный.

Пробные выпечки показали, что органолептические свойства исследуемых вариантов печенья характеризуются хорошим внешним видом, необычными вкусовыми качествами и запахом вносимых добавок, обладают рассыпчатостью, хрупкостью, приятным яблочным и морковным ароматами, желтовато-коричневым цветом и по физико-химическим показателям отвечает требованиям стандарта.

Таким образом, применяя при производстве мучных кондитерских изделий, местные и нетрадиционные виды сырья, мы можем не только значительно расширить их ассортимент, но и повысить их вкусовое разнообразие. Кроме того, использование в кондитерском производстве нетрадиционного сырья, которое является довольно доступным и недорогим, позволит несколько снизить расходы на основное сырье. Физико-химические свойства изделий по вариантам показаны на рисунке.

Проведенные анализы свидетельствуют о том, что массовая доля влаги во всех исследуемых вариантах незначительно отличается от контрольного и находится в пределах 9,4 – 9,8 %. Отмечается тенденциозный характер повышения массовой доли сахара при внесении яблочного и морковного жмыха, что объясняется более высоким содержанием сахара в яблочном порошке (46,5 %) и в морковном порошке (42,5 %) чем в муке (до 3,0 %). Содержание жира во всех вариантах изменяется незначительно, показатели соответствуют требованиям стандарта. Щелочность незначительно снижается с увеличением доли яблочного жмыха, очевидно, сказывается более высокое содержание в добавке органических кислот. Наибольшей намокаемостью обладают изделия варианта с заменой пшеничной муки высшего сорта 10 % яблочного и 10 % морковного порош, где намокаемость превышает контрольный вариант на 8,0 %. Необходимо отметить, что намокаемость во всех исследуемых вариантах была вы вариантов отвечают требованиям стандарта по физико-химическим показателям, наилучшими вышеуказанными свойствами обладает печенье с заменой пшеничной муки высшего сорта 10 % яблочного и 10 % морковного порошка.

Применение яблочного и морковного порошка приводит к снижению калорийности печенья на 9 -25 ккал в зависимости от изучаемых вариантов в связи с тем, что содержание углеводов в добавках существенно ниже, чем в пшеничной муке.

Подводя итог проведенным исследованиям, отмечаем, что органолептические свойства исследуемых вариантов печенья характеризуются хорошим внешним видом, необычными вкусовыми качествами и запахом вносимых добавок, обладают рассыпчатостью, хрупкостью, приятным яблочным и морковным ароматами, желтовато-коричневым цветом.

Таким образом, применяя при производстве мучных кондитерских изделий, местные и нетрадиционные виды сырья, мы можем не только значительно расширить их ассортимент, но и повысить их вкусовое разнообразие. Кроме того, использование в кондитерском производстве нетрадиционного сырья, которое является довольно доступным и недорогим, позволит несколько снизить расходы на основное сырье.

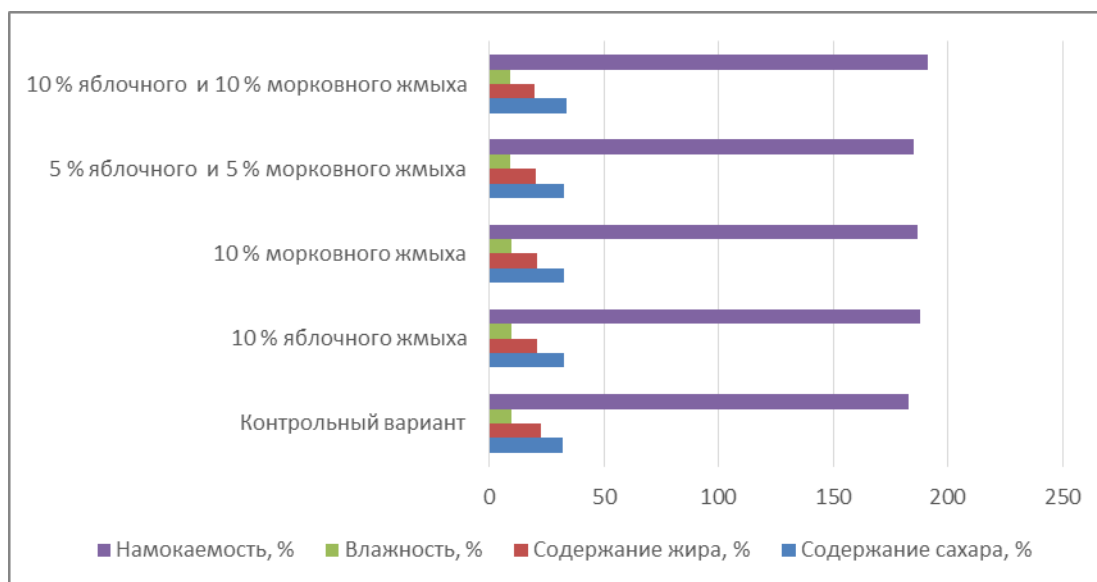


Рисунок – Физико-химические свойства печенья по вариантам

Список литературы

1. Бакулина О.Н. Комплексная переработка овощей и фруктов в ингредиенты для современных пищевых технологий / О.Н. Бакулина // Пищевая промышленность. -2005.- № 5.- с. 32-34

2. Евстафьев С.Н. Применение порошка из выжимок уссурийской груши в пищевой технологии / С.Н. Евстафьев, Г.С. Гусакова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология.- Кубанский государственный технологический университет (Краснодар). -2011 .- № 4 (322).- С. 37-39.
3. Казакова О.Н. Оптимизация рецептуры песочного печенья для диабетиков с растительными добавками / О.Н. Казакова, О.Я. Мезенова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология.- Кубанский государственный технологический университет (Краснодар). -2012 .- № 1 (325).- С. 53-56
4. Мглинец. А.Н. О функциональных продуктах питания / А.Н. Мглинец, Н.О.Кацерикова // Питание и общество - № 4.- 2006.- С.20-21
5. Садыгова М.К. Технологические решения при производстве песочного печенья с обогащающими добавками / М.К. Садыгова, М.В. Белова, А.А. Дмитриев, Н.Н. Филонова //Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.- Рязань.- 2018.- № 3(39).- С. 113-118
6. Улчибекова Н.А. Оценка качества печенья с добавлением морковной муки. /Н.А. Улчибекова, Улчибекова А.Э., К.К. Джабраилов / Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова (Махачкала).- 2020.- С. 316-323

УДК 664.681:664.641.19

Грязина Ф.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПРИМЕНЕНИЕ ПШЕННОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Аннотация. В статье рассмотрены результаты исследований по изучению возможности использования пшеничной муки в технологии бисквитного полуфабриката. Опытные образцы изготавливали с заменой в рецептуре пшеничной муки высшего сорта пшеничной мукой в количестве 30 %, 50 %, 70 %. Определяли физико-химические показатели теста и готовых изделий, а также органолептические свойства бисквитного полуфабриката. Оптимальными органолептическими показателями обладал бисквитный полуфабрикат с заменой пшеничной муки высшего сорта на пшеничную муку в количестве 50%, изделие получило наибольшие баллы по большинству показателей и в целом у него был более привлекательный цвет и внешний вид излома, а так же наилучшие вкусовые качества.

Ключевые слова: бисквитный полуфабрикат, пшеничная мука высшего сорта, пшеничная мука, органолептические показатели, влажность, плотность теста, пористость, щелочность.

Пшеничную муку получают путем размола пшеницы. Ее используют для приготовления пудингов, макаронных изделий, блинов, печенья и как добавку в муку при выпечке хлебобулочных и кондитерских изделий. Полезные вещества, которые есть в пшеничной крупе, так же остаются и в муке.

Мука из пшеницы богата витаминно-минеральным комплексом, в котором содержатся: витамины группы В, из которых больше всех выделяется витамин В6, он ускоряет метаболические реакции в организме. А также присутствует фосфор, который необходим для роста зубов и костей, и еще он удерживает кальций и магний, а они в свою очередь участвуют во всех процессах деятельности сердечной мышцы. Фосфора в пшеничной муке в 1,5 раза больше чем в мясе [3].

Помимо всего этого, еще пшеничная мука обладает липотропным действием (препятствует отложению жира), и оказывает благоприятное воздействие на работу сердечно-сосудистой системы, печени и работу кроветворения.

Потребление блюд, которые приготовлены из пшеницы, снижает риск инсультов, инфарктов и болезни Альцгеймера. Способствует понижению уровня «плохого» холестерина в крови. В пшеничной муке отсутствует глютен, и благодаря этому ее можно рекомендовать людям с непереносимостью пшеничной клейковины и страдающим целиакией.

Гликемический индекс продукта меньше 40 единиц, поэтому пшеницу можно употреблять людям с диабетом. Пшеница в народной медицине ценится как продукт дающий силу, «укрепляющий тело». Энергетическая ценность пшеничной муки составляет 298 ккал [2]. Пшеничная мука не содержит клейковинных белков и используется в связи с этим в безглютеновой диете. В современном мире многие исследования посвящены этим вопросам. Непосредственно в производстве безглютенового бисквита с применением пшеничной муки проведены исследования Баженовой Т.С. и др. (2018), Шаровым Н.Д. и др. (2018) [1; 6]. Возможность использования пшеничной муки в технологии мучных кондитерских изделий доказана исследованиями Лесниковой Н.А (2014), Плотниковой И.В. (2018) [4; 5].

Целью наших исследований является изучение влияния пшеничной муки на качество бисквитного полуфабриката.

При выполнении экспериментальной части объектами исследований являлись контрольные и опытные образцы бисквита. Оценку бисквитного теста и готовых изделий проводили в сравнении с

контрольным образцом – традиционным бисквитным полуфабрикатом из пшеничной муки высшего сорта.

Разработку рецептур, выработку опытных образцов и определение их показателей качества проводили в лаборатории технологии переработки и экспертизы продуктов кафедры технологии хранения и переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет».

Экспериментальные исследования проводили по следующим вариантам:

1. Выпеченный бисквитный полуфабрикат (контроль).
2. Выпеченный бисквитный полуфабрикат с заменой пшеничной муки высшего сорта пшеничной мукой в количестве 30 %.
3. Выпеченный бисквитный полуфабрикат с заменой пшеничной муки высшего сорта пшеничной мукой в количестве 50 %.
4. Выпеченный бисквитный полуфабрикат с заменой пшеничной муки высшего сорта пшеничной мукой в количестве 70 %.

Состав бисквитного полуфабриката классический и включает в контрольном варианте муку пшеничную высшего сорта, яйцо куриное или меланж и сахар-песок. В исследуемых вариантах часть муки пшеничной заменяли пшеничной мукой. Все сырье отвечало требованиям действующих стандартов.

Для приготовления теста меланж взбивают при помощи миксера, сначала при малом, затем при большом числе оборотов до образования пышной массы. Затем постепенно в несколько приемов добавляют сахар-песок и продолжают взбивать. Далее добавляют муку, которую заранее просеяли, перемешивают и взбивают не более 15 сек. Муку следует добавлять в 2-3 приема.

Дальнейшим этапом следует формование. Бисквитное тесто немедленно разливают по формам или противням, которые заранее смазывают маслом или застилают бумагой. Перед размещением теста в формы определяли влажность и плотность теста. Результаты приведены в таблице 1

Таблица 1 – Физико-химические показатели теста

Показатели	контроль	30 % пшеничной муки	50 % пшеничной муки	70 % пшеничной муки
Влажность теста, %	31,9	32,8	34,9	36,0
Плотность теста г/см ³	0,53	0,50	0,49	0,47

Из данных таблицы 1 видно, что с увеличением доли пшеничной муки влажность теста увеличивается. По сравнению с контрольным изделием влажность увеличилась на 0,9 % - 4,1 % в зависимости от дозировки пшеничной муки. Поглощению влаги в контрольном варианте способствует клейковина пшеничной муки, а пшеничная мука не образует клейковины. Плотность теста снижается на 0,03 – 0,06 г/см³.

Для выпечки формы с бисквитным тестом помещают в разогретую печь при температуре 195-200 °. Продолжительность выпечки составляет 50-55 мин. Выпеченный бисквит охлаждают в течение 20-30 мин. Вынимают из форм или противней и выстаивают в течение 8-10 часов при температуре 15-20°.

Далее определяли физико-химические и органолептические свойства готовых изделий. Органолептические показатели бисквитного полуфабриката показаны в таблице 2 .

Анализ полученных результатов показывает, что форма всех образцов правильная, с выпуклой поверхностью. Боковые и нижние поверхности ровные и без пустот. Вид излома с равномерной пористостью, без пустот и закала. Вид излома показан на рисунке 1.

Таблица 2 - Органолептическая оценка готового продукта.

Показатели	Контроль	30 % пшеничной муки	50 % пшеничной муки	70 % пшеничной муки
Вид излома	Без комочков, с равномерной пористостью, без пустот и закала	Без комочков, с равномерной пористостью, без пустот и закала	Без комочков, с равномерной пористостью, без пустот и закала	Без следов непромеса, с неравномерной пористостью и пустотами
Структура	Мягкая, без пустот и уплотнений.	Мягкая, без пустот и уплотнений.	Мягкая, пористая, без пустот и уплотнений	Плотная, пористая,

Форма	Правильная с выпуклой поверхностью			
Запах	Без постороннего запаха		Слегка пшеничный запах	Выраженный запах пшеники
Вкус	Вкус сладкий приятный	Вкус сладкий приятный	Вкус сладкий приятный чуть-чуть ощущается привкус пшеничной муки	Вкус сладкий, хорошо ощутимый привкус пшеничной муки

В третьем варианте, где замена пшеничной муки высшего сорта на пшеничную муку составляет 50%, тесто получилось жиже чем, у 2 варианта, цвет теста был слегка желтоватый. Но после выпечки бисквит хорошо поднялся, пропекся, получился мягкий, нежный с ароматом пшеницы и на вкус чуть-чуть ощущался легкий пшеничный привкус.

В четвертом варианте, где замена пшеничной муки высшего сорта на пшеничную муку составляла 70%, тесто было жидкое, по сравнению с предыдущими образцами, желтого цвета. После выпечки бисквит поднялся, но не так хорошо как в первых трех вариантах. Пропекся, но мякиш получился с неравномерной пористостью и пустотами и присутствовал так же ярко выраженный запах пшеницы.



Рисунок 1 - Вид излома образцов бисквита контрольного варианта и с заменой пшеничной муки пшеничной мукой в количестве 50 % и 70 %.

По результатам заседания дегустационной комиссии бисквит с заменой пшеничной муки высшего сорта пшеничной мукой в количестве 50% получил наибольшие баллы по большинству показателей и в целом у него более привлекательный цвет и внешний вид на разрезе, а так же наиболее лучшие вкусовые качества, запах, консистенция и аромат.

Из физико-химических показателей определяли влажность, пористость и щелочность бисквита. Результаты по определению влажности и пористости приведены на рисунке 2.

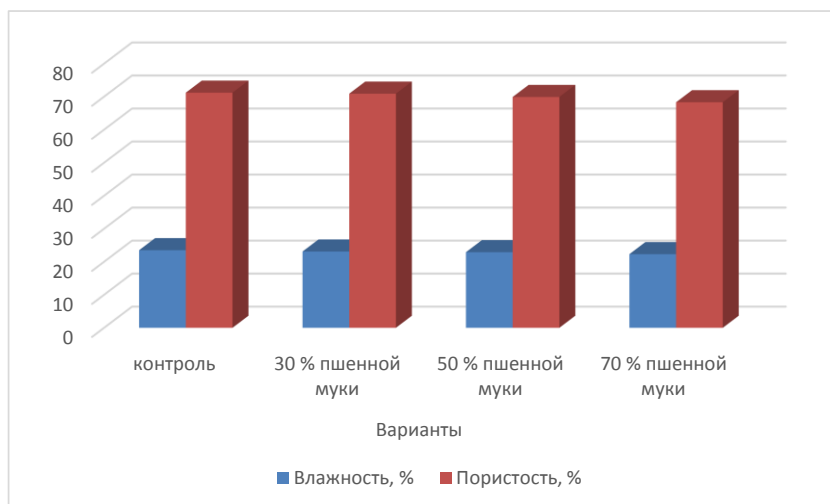


Рисунок 2 – Влажность и пористость готовых изделий

По физико-химическим свойствам изделия первых трех вариантов очень близки друг другу. Тем не менее, можно отметить, что с увеличением дозировки пшеничной муки влажность бисквита снижается. Существенное снижение пористости по сравнению с контролем происходит при замене пшеничной муки пшеничной мукой в количестве 70 %.

Изучаемый фактор не повлиял на щелочность изделий. Во всех вариантах щелочность колебалась в пределах 1,8-1,9 град., что соответствует требованиям действующего на данный вид продукции стандарта.

Таким образом, для улучшения качества выпеченного бисквитного полуфабриката, возможна замена в рецептуре пшеничной муки высшего сорта пшениной мукой в количестве 50 %.

Список литературы

1. Баженова Т. С. Применение пшеничной муки в производстве безглютенового бисквита / Т.С. Баженова, И.А. Баженова, Н.В. Барсукова / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2018. Т. 7. № 2 (42). С. 39-42
2. Корячкина С.Я. Использование нетрадиционных видов муки в производстве мучных кондитерских изделий // Фундаментальные исследования. – 2005. – №8. – С. 90-92.
3. Лесникова, Н.А. Эффективность использования нетрадиционного сырья в производстве / Н. А. Лесникова, Л. Ю. Лаврова, Е. Л. Борцова // Кондитерское производство. – 2014. – №3. – С. 12-14.
4. Лесникова, Н.А. Перспективы использования пшеничной муки в производстве бисквитного полуфабриката / Н. А. Лесникова, Н.В. Заворохина / В сборнике: ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ-2014. материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2014. С. 268-272
5. Плотникова И.В. Бисквитное изделие для школьного питания / И.В. Плотникова, М.А. Колпакова, М.П. Тарарыков / В сборнике: Инновационные технологии в АПК. материалы Международной научно-практической конференции. Общ. ред. В.А. Бабушкин. 2018. С. 328-331.
6. Шаров Н.Д. Безглютеновый бисквитный полуфабрикат на основе пшеничной муки / Н.Д. Шаров, А.В. Маслова, Т.С. Баженова / В сборнике: Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2018. С. 201-204.

УДК 664.85

Дмитрук А.Н.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

КРАТКИЙ ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО РАСШИРЕНИЮ АССОРТИМЕНТА ДЖЕМОВ

Аннотация. В работе говорится об актуальности использования растительного сырья в производстве сахаристых кондитерских изделий на примере джемов. Также рассмотрен вопрос расширения ассортимента джемов с использованием нетрадиционного сырья, о чем упоминается в приведенных выдержках из научно-исследовательских работ.

Ключевые слова: джем, семена чиа, микроклонированная земляника, бурые водоросли, сухая закваска.

В настоящее время актуальной задачей в области питания населения Российской Федерации является создание технологий производства продуктов питания с функциональными свойствами. Сегодня потребительский рынок ягод, в частности, земляники садовой широко представлен импортом. Отечественная отрасль промышленного производства ягодного сырья и продуктов его переработки не может удовлетворить потребности населения в ягодной продукции.

Поэтому, одной из задач, стоящей перед отечественными производителями и переработчиками ягод, является развитие качественной сырьевой базы и разработка продуктов с использованием ягодного сырья.

Учитывая спрос населения региона в продуктах питания, необходимо уделить внимание форме производства функциональных продуктов.

Производство джема это определенный способ хранения растениеводческой продукции, в частности, ягод.

Джем представляет собой однородную желеобразную массу. Традиционно, для приготовления джема используют плоды с большим содержанием пектина, который способствует тому, чтобы джем имел желеобразную форму. Для приготовления качественного джема используют хорошие, созревшие плоды и соединяют с небольшим количеством недозревших, так как именно в недозревших плодах содержится самое большое количество пектина [8].

Степанов В. В. исследовал потребительские свойства микроклонированной земляники садовой и джема на ее основе. Им установлено, что содержание йода, калия и магния, в землянике сорта «Максим» выращенной в условиях микроклонального размножения выше на 14,2; 6,4 и 10,4 %, соответственно. Аналогичные результаты получены при исследовании земляники сорта «Корона». Количество витаминов А, В₁, В₂, В₃, С и РР в землянике сорта «Корона», выращенной в условиях *in vitro* выше на 3,4, 20, 11,1, 9,7 и 4,5 % в сравнении с земляникой *in vivo*, соответственно. Аналогичные результаты получены при исследовании сорта «Максим». Разработана технология, рецептура и иссле-

дованы потребительские свойства обогащенного джема из микроклонированной земляники. Установлено, что исследуемые образцы джема по органолептическим, физико-химическим показателям и безопасности соответствуют требованиям технической и нормативной документации. Определены регламентируемые показатели качества обогащенного земляничного джема. Употребление 100 г продукта обеспечивает суточную потребность взрослого человека в витаминах С, В, В6, фолиевой кислоте, ниацине, и железе на 30-60 %, кальция - 20 %. Установлены сроки и режимы хранения обогащенного джема имикроклонированной земляники: 9 месяцев при температуре 4-25 °С и относительной влажности воздуха 65-75 %. В результате сделан вывод, что возможно создавать новые обогащенные продукты на основе микро клонированной земляники садовой [1].

Петруханова А.В. в своей диссертации рассматривала технологию пищевых продуктов диетического лечебного питания - джемов на основе бурых водорослей. И пришла к выводу, что технология пищевых продуктов диетического лечебного питания, способных оказывать корректирующее действие на течение различных заболеваний, продуктов для питания лиц с метаболическими нарушениями разработано недостаточно, и существует необходимость расширения ассортимента и увеличения объёма их производства. Также ею разработана и утверждена техническая документация ТУ 9284-04700472124-08 «Диетический (лечебный) продукт - джем из морской капусты, обогащенный селеном» и технологическая инструкция к нему, ТУ 9284-04500472124-12 «Диетический (лечебный) продукт - джем из морской капусты, обогащенный хромом» и технологическая инструкция к нему. Зарегистрирован товарный знак «ЛУНАМАР», № свидетельства 432016 от 27.05.2010 г. Технология изготовления джемов защищена патентом РФ № 2370103 «Способ производства джема из морских водорослей». [2].

Иконниковой З.В. разработана рецептура и технология производства витаминизированного джема из овощного сырья, в том числе из топинамбура, обогащенного хромом, цинком, аскорбиновой кислотой и другими витаминами. Дана товароведная оценка джемов «Ананас», «Клюква», «Черная смородина» по окончании процесса производства и при хранении. Определены регламентируемые показатели качества и безопасности джемов, в том числе пищевая ценность, выносимая на индивидуальную упаковку. Определены сроки и условия хранения - 12 месяцев при температуре не выше + 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%. Сохранность витаминов после хранения в течение 12 месяцев составляет: В, -87%, В2-79%, В3, -100%, В6-86%, витамина С - 85,3%.

В результате экспериментальных исследований апробированы и внедрены в производство технологии получения плодоовощных джемов «Ананас», «Клюква», «Черная смородина», обогащенных биологически активными веществами [3]. Подлесный А. И. исследовал влияние различных концентраций сорбиновой кислоты в джеме, повидле и желе на развитие дрожжей и плесневых грибов.

В итоге установили минимальную концентрацию дегидрацетовой кислоты, необходимой для задержки развития дрожжей и плесневых грибов в яблочном соке и возможность её применения при производстве джемов [4].

Журавков Т. В. разработал рецептуру и технологию овоще-ягодного джема с использованием тыквы «Россиянка» и ягод брусники. Разработаны рецептура и технология овоще-ягодного джема с использованием тыквы «Россиянка» и ягод брусники, исследованы потребительские свойства в процессе производства и хранения, определены регламентируемые показатели качества, установлен срок и режим хранения - 2 г. при температуре 18+2 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %[5].

Джем подразумевает расширение ассортимента, и для этого можно использовать нетрадиционное сырье, к примеру, семян чиа. Иванова Е. П. разработала технологию приготовления сухой закваски на основе растительного сырья и семян чиа. В результате чего улучшился состав теста для производства заварного хлеба, реологические характеристики теста, повысили физико-химические показатели, сроки сохранения свежести хлеба и расширили сырьевую базу, путем внесения рисовой муки и семян чиа [6].

Козловская А. Э. исследовала муку чиа в технологии ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности. Ею научно доказана и экспериментально подтверждена целесообразность использования муки чиа в технологии ржано-пшеничных хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов для получения хлеба повышенной пищевой ценности. Научно доказана и экспериментально подтверждена целесообразность использования муки чиа в количестве 2% в технологии ржано-пшеничных хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности для получения хлеба повышенной пищевой ценности по содержанию полиненасыщенных жирных кислот, протеина и пищевых волокон. Установлена динамика процессов замораживания и размораживания ржано-пшеничных формовых полуфабрикатов высокой степени готовности. Определено, что способ замораживания формовых полуфабрикатов массой 0,6 кг характеризуется средней скоростью процесса - 1,68 см/ч. Показана взаимосвязь между способом упаковки ржано-пшеничных подовых полуфабрикатов высокой степени готовности, скоростью их замораживания и качеством хлеба. Показано, что способ замораживания подовых полуфабрикатов массой 0,6 кг характеризуется медленной скоростью процесса, равной 0,6-0,8 см/ч. Для краткосрочно-

го хранения в течение 3 недель оптимальной является упаковка с нанесением раствора наночастиц серебра в виде препарата «Агбион». [7].

Лях В. А. представил разработку рецептуры и оценку потребительских свойств хлеба с использованием нетрадиционными видами зернового сырья .

В итоге разработанные образцы хлеба с семянами чиа имели более высокое содержания белка и было обнаружено повышенное количество экстрактов[9].

Приведенные исследования дают возможность сделать вывод о перспективности новых разработок в области производства джемов с использованием нетрадиционного сырья.

Научный руководитель: Кислицына Н.А., преподаватель

Список литературы

1. Степанов В.В Исследование потребительских свойств микроклонированной земляники садовой и джема на ее основе // Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Троицк, 2014. - 16 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/issledovanie-potrebitelskikh-svoistv-mikroklonirovannoi-zemlyaniki-sadovoi-i-dzhema-na-ee-osn>(дата обращения: 26.02.2021).
2. Петруханова А. В Обоснование технологии пищевых продуктов диетического лечебного питания - джемов на основе бурых водорослей // Всерос. науч.-исслед. ин-т рыбного хозяйства и океанографии. - Москва, 2012. - 24 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/obosnovanie-tehnologii-pishchevykh-produktov-dieticheskogo-lechebnogo-pitaniya-dzhemov-na-o> (дата обращения: 26.02.2021).
3. Франченко Е.С Разработка технологии и оценка потребительских свойств десертов функционального назначения с применением хитозана // Кубан. гос. технол. ун-т. - Краснодар, 2006. - 24 с. . URL <https://www.dissercat.com/content/razrabotka-tehnologii-i-tovarovednaya-otsenka-produktov-funktsionalnogo-naznacheniya-na-osn>(дата обращения: 26.02.2021).
4. Подлесный А.И Совершенствование технологии переработки плодов и овощей с использованием консервантов // Моск. гос. технол. акад. (МГТА). - Москва, 2002. - 24 с. URL <https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-tehnologii-pererabotki-plodov-i-ovoshchei-s-ispolzovaniem-konservantov> (дата обращения: 26.02.2021).
5. Журавков Т.В Определение основополагающих характеристик, обуславливающих потребительские свойства обогащенных творожных сырков // Кемер. технол. ин-т пищевой пром.]. - Кемерово, 2012. - 18 с. URL <https://www.dissercat.com/content/opredelenie-osnovopolagayushchikh-kharakteristik-obuslavlivayushchikh-potrebitelskie-svoistv> (дата обращения: 26.02.2021).
6. Иванова Е.П Разработка технологии приготовления сухой закваски на основе растительного сырья для производства хлебобулочных изделий функционального назначения // Мичурин. гос. аграр. ун-т]. - Мичуринск, 2016. - 20 с. URL <https://www.dissercat.com/content/razrabotka-tehnologii-prigotovleniya-sukhoi-zakvaski-na-osnove-rastitelnogo-syrya-dlya-prig> (дата обращения: 26.02.2021).
7. Козловская А.Э Совершенствование технологии ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности // Моск. гос. ун-т пищевых пр-в (МГУПП)]. - Москва, 2017. - 24 с. URL:<https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-tehnologii-rzhano-pshenichnogo-khleba-iz-zamozhennykh-polufabrikatov-v> (дата обращения: 26.02.2021).
8. Кислицына Н.А., Из истории возникновения и распространения варенья/ Н.А.Кислицына, А.С. Арнатович. Мосcowские чтения. Сборник.- Йошкар-Ола. 2017. С.131-133.
9. Лях В. А Разработка рецептуры и оценка потребительских свойств хлеба с использованием продуктов переработки бурых водорослей // Кемер. технол. ин-т пищевой пром.]. - Владивосток, 2016. - 16 с. URL:<https://www.dissercat.com/content/razrabotka-retseptury-i-otsenka-potrebitelskikh-svoistv-khleba-s-ispolzovaniem-produktov-per> (дата обращения: 26.02.2021).

УДК 631.9/633.522

Жарких О.А.

Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва

О ПЕРСПЕКТИВАХ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КОНОПЛЕПРОДУКЦИИ

Аннотация. Проведен анализ актуальных данных промышленным посевов технической конопли в России и других странах. Рассмотрены аспекты переработки растительного сырья из конопли во многих сферах жизнедеятельности. Отмечается рост интереса сельхозтоваропроизводителей к технической конопле и получаемой продукции вследствие повышения спроса на продовольственном рынке, а также современных возможностей глубокой переработки крупнотоннажным отходом этой культуры.

Ключевые слова: агротехническая конопля, коноплеводство, продукты переработки конопли

Примерно в 2010 году наша традиционная культура получила новый импульс развития в России. Испокон веков Россия была мировым лидером и по экспорту конопляного волокна. СССР первым в мире механизировал коноплеводство и культивировал на своей территории 80% мировым посевом конопли. Тысячи лет люди использовали в пищу семена и масло конопли, из волокон делали канаты и веревки, брезент и мешки, лаки и краски [3,7].

После 1956 г. отмечается тенденция к снижению посевных площадей конопли технической в стране, что связано с запрещением выращивания ее из-за содержания наркотических веществ, а также с бурным развитием химической промышленности и большими объемами синтетических и искусственных волокон. С распадом СССР конопля посевная практически исчезла с полей [1].

Значительные объемы технической конопли на сегодняшний день выращивают во многих странах Европы, которые не делали перерыв в выращивании этой культуры: Китай, Канада, Австралия, США [10].

Агроконопля - многоцелевая культура, которая перерабатывается без отходов и эффективна в севообороте. Эти свойства появление устойчивого экологического тренда в быту и питании привело к очередному возрождению культуры конопли. В нашей стране агроконопля снова становится традиционной нишевой технической и пищевой культурой. В настоящий момент коноплей занимаются уже в 25 регионах нашей страны [2].

В 2011 году при поддержке Минсельхоза РФ, ФГБУ «Агенство «Лен» и ФСКН России была создана первая российская ассоциация производителей русской пеньки, главная задача которой – развитие и расширение коноплеводства в России, и создание современной инновационной промышленности по ее переработке [4].

На сегодняшний день, по данным РОСТАТа посевная площадь агротехнической конопли на территории РФ достигла 7,5 тыс. га. Наибольшая площадь посевов конопли сосредоточена в Приволжском Федеральном округе [3,5].

Агротехническая конопля уже сегодня дает возможность отечественные сельхозтоваропроизводителям выпускать свыше 20 наименований продукции: ткани, производство технических изделий (медицинских, санитарно-гигиенических товаров, сырья для производства углепластика и химической продукции, в том числе синтетических материалов), целлюлозы и строительных материалов, продуктов питания и парфюмерно-косметической промышленности [8].

Наружный слой стебля конопли содержит волокно, которое обладает одними из лучших механическими свойствами. Сейчас конопляное волокно является основой для биопластика и биокомпозитов. Это наиболее ответственная область применения волокна, хотя и не самая массовая (около 15% рынка). Имея конкурентную цену, хорошие механические свойства и большой срок службы производство биопластмасс в течение последних лет обеспечило двукратный ежегодный прирост. Что касается экологического аспекта, то при их утилизации, загрязнение атмосферы углекислым газом сводится к минимуму, поскольку биопластики содержат 30-80% натурального волокна [2].

За счет низкого веса и достаточной прочности, биокомпозиты на основе конопляного волокна широко применяются в судостроении, мебельном производстве и автомобильной промышленности. Уже много лет из них изготавливаются дверные панели и вставки, облицовка и полки багажника и в салоне, накладки стоек кузова, приборные панели и набивка сидений. Каждый автомобиль представительского класса содержит 30-50 кг натурального волокна.

В Европе большая часть производимого волокна конопли (почти 50%) используется в целлюлозно-бумажной промышленности [6].

Целлюлозосодержащее волокно технической конопли длиннее древесного в 4-5 раз и гораздо прочнее на разрыв, поэтому из него изготавливают бумагу для технических фильтров, сигарет и дежурных банкнот.

Второе по важности применения для конопляного волокна (около 25% рынка) занимают нетканые материалы, к которым относятся межвенцовый утеплитель, подложка для напольных покрытий, маты для мульчирования растений и содержания животных, геотекстиль с внесенными семенами для озеленения.

Термоизоляция из конопляного волокна имеет огромные экологические преимущества перед стекловатой и минеральной ватой: она долговечна, лучше впитывает влагу, удерживает тепло, а главное—не содержит вредных веществ, так как конопляное волокно не содержит белка, поэтому утеплитель не требует химической обработки от моли и других насекомых.

Крупнотоннажным отходом при получении конопляного волокна является костра – одревесневшие части стеблей прядильных растений (конопли, льна), получаемые при их первичной обработке. По сравнению с волокном, у костры высокая пористость и, как следствие, высокие изоляционные свойства и эластичность. На долю костры приходится 50-60 % от биомассы растений конопли. Она состоит из целлюлозы (35%), лигнина (18-21%), белков, пектинов, углеводов (18%), и воды (менее 10%) [9].

Из-за высокой способности поглощать влагу (в 4 раза больше собственного веса) и способности к компостированию костра конопли в основном используется в животноводстве (70% европейско-

го производства). Костра крупного помола используется как подстилка при стойловом содержании КРС, лошадей, и животных в зоопарке, а благодаря природным антисептическим свойствам предотвращает заболевания копытной гнилью. Высокую стоимость по сравнению с древесными опилками, конопляная костра компенсирует высокой степенью адсорбции, из-за чего слой подстилки меняется гораздо реже и приводит к экономии средств и рабочего времени.

Для содержания мелких зверей (кошек, кроликов, хомяков, птиц, морских свинок) используется костра мелкого помола. А волокнистые целлюлозосодержащие остатки и пыль от костры используют в качестве богатых клетчаткой наполнители (сбалансированных веществ) в корма для животных.

Около 4 % объема произведенной в Европе конопляной костры используются в садоводстве как мульчирующий материал.

Цельная конопляная костра оптимизирует структуру почвы и служит хорошим органическим удобрением для разрыхления и оздоровления почв. Благодаря тому, что она надолго удерживает влагу в почве, питательные вещества не так быстро вымываются и могут дольше и равномернее поглощаться растениями.

Навоз из конопляной и льняной костры пригоден как органическое удобрение, и в отличие от опилок, в течение нескольких месяцев полностью разлагается и не приводит к окислению почв. Такой навоз является хорошей питательной средой для разведения грибов и цветов.

Также конопляная костра широко используется в европейском строительном сегменте (около 16% от общего объема производства). Благодаря своей низкой плотности, которая придает материалам высокие тепло- и звукоизоляционные качества, а также эффективно впитывает и испаряет лишнюю влагу, конопляная костра составляет большую конкуренцию дереву и минеральным стройматериалам [2].

Новым интересным и растущим рынком для костры является ее использование для строительства в смеси с известью, глиной или цементом, а также она пригодна для производства кирпичей. Из этого нового материала уже построены тысячи домов во Франции, Великобритании, Австралии, ЮАР. Из костры можно строить как наружные стены, так и внутренние перегородки.

В Европе семена конопли являются сопутствующим продуктом при выращивании конопли на волокно, только небольшие посевные площади используются исключительно для производства семян, в отличие от Канады и Австралии, где почти вся конопля выращивается только на семена. Последние несколько лет ситуация стала меняться, так как на продовольственном рынке спрос на продукты из конопли стал усиливаться. Большие европейские супермаркеты начали предлагать различные продукты питания из конопли [6].

Семена конопли - это мелкие орешки с высокой питательной ценностью, источник важных аминокислот и витаминов. Большинство их используется цельными в качестве корма для животных. Для питания человека в виде лущёных семян и масла. Содержание белков в конопляном семени составляет 20-24%, что выше содержания белков в льняном семени (18%). Питательная ценность белка конопли – это 8 незаменимых человеческому организму аминокислот, высокое содержание полезных ненасыщенных кислот. Семена конопли употребляют в пищу разными способами: их обжаривают и добавляют в качестве заправки в различные блюда и салаты, в мюсли, сырые - в тесто, готовят смузи [1,4].

Самый дорогой продукт- это конопляное масло- почти полностью используется в пищевой промышленности. Оно используется для питания человека уже четыре тысячи лет, и до Второй мировой войны оставалось самым известным растительным маслом в мире. До 1773 года, пока в Европе не появилось первое производство подсолнечного масла, люди употребляли в пищу только конопляное и льняное [5].

Получают конопляное масло из семян холодным прессованием или спиртовой экстракцией. Питательный состав и кулинарная универсальность соответствует основным тенденциям в диетологии и здоровом питании. 15-20 граммов конопляного масла достаточно, для удовлетворения суточной потребности человека в незаменимых жирных кислотах, а именно Омега-6 и Омега-3. Жмых и шрот, оставшиеся после отжима масла, - прекрасные источники растительного белка. Они используются для производства кормов и в спортивном питании человека, где широко известны, как конопляный протеин [4,7].

На российском рынке присутствуют как отечественные продукты питания из конопли, так и из Словении, Италии и Украины. Европейский спрос на семена конопли, без учета России, составляет около 25тыс. тонн в год. 50% общего объема покрываются за счет импорта из Китая [1,8].

Список литературы

1. Белопухов С.Л. Influence of biostimulators on structure of fat acids of linen oil / С.Л. Белопухов, Л.Б. Дмитрев, В.Л. Дмитрева, И.И. Дмитревская // Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. –2010. –№ S7. –С. 171-174.
2. Белопухов С.Л. Исследование влияния Карвитола на качество волокна при обработке льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L.) / С.Л. Белопухов, И.И. Дмитревская // Бутлеровские сообщения. –2009. –Т. 16. –№ 4. –С. 26-30.

3. Белопухов С.Л. Применение бик-анализа для исследования химического состава и энергетической ценности льняной костры / С.Л. Белопухов, Е.В. Калабашкина, И.И. Дмитриевская, С.Ю. Зайцев // Бутлеровские сообщения. –2014. –Т. 38. –№ 5. –С. 112-117.
4. Белопухов С.Л. Применение Циркона для обработки посевов льна-долгунца / С.Л., Белопухов Н.Н. Малеванная // Плодородие. –2003. –№ 2 (11). –С. 33-35.
5. Дмитриевская И.И. Влияние длительного применения удобрений на урожайность льна-долгунца и качество волокна / И.И. Дмитриевская, Д.С. Степанова, С.Л. Белопухов, В.А. Раскатов // Достижения науки и техники АПК. – 2015. –Т. 29. –№ 10. –С. 50-52.
6. Калабашкина Е.В. Влияние физиологически активных веществ на рост и развитие льна-долгунца / Е.В. Калабашкина, С.Л. Белопухов, И.И. Дмитриевская // Достижения науки и техники АПК. –2012. –№ 3. –С. 21-23.
7. Мишина О.С. Физиологические основы применения регуляторов роста Циркона и Карвитола для увеличения продуктивности гречихи / О.С. Мишина, С.Л. Белопухов, Л.Д. Прусакова // Агрехимия. –2010. –№ 1. –С. 42-54.
8. Николаев В.А. Регулирование фитосанитарного состояния посевов зерновых культур на полигоне точного земледелия / В.А. Николаев, А.И. Беленков, И.И. Дмитриевская // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. –2017. –№ 2 (148). –С. 5-10.
9. Лазарев Н.Н. Химический состав кормов в зависимости от травосмесей и кратности скашивания / Н.Н. Лазарев, И.И. Дмитриевская, Е.М. Куренкова, Т.В. Костикова // Кормопроизводство. –2013. –№ 12. –С. 3-5.
10. Belopukhov S.L. Effect of humic-fulvic complex on flax fiber and seed yield characteristics / S.L. Belopukhov, E.A. Grishina, I.I. Dmitrevskaya, V.M. Lukomets, I.V. Uschapovsky // Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. –2015. – № 4. –С. 71-81.

УДК 637.521.473

*Курочкина О.Р., Марьина-Чермных О.Г.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В РЕЦЕПТУРЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Аннотация. Исследовано влияние овощной начинки на качество натуральных «Котлет по-киевски» с целью повышения показателей качества и пищевой ценности мясных полуфабрикатов. Установлено, что при замене в рецептуре начинки сливочное масло на овощи (баклажан, картофель, томат) дает снижение жира в 6,5-7 раз, а калорийности в 1,5-1,7 раза, позволяя признать их диетическими и рекомендовать для рациона людям для снижения веса, а также легкого ужина.

Ключевые слова: мясные рубленые полуфабрикаты, мясо птицы, баклажан, картофель, томаты, органолептическая оценка, химический состав и энергетическая ценность.

Мясо и мясные продукты, являющиеся биологически полноценными, имеют большое значение в питании населения. В Российской Федерации на сегодняшний день ведущими отраслями народного хозяйства являются птицеводство и птицеперерабатывающая промышленность. На современном рынке представлен широкий ассортимент мясных продуктов, обеспечивающих население страны ценным мясом птицы. Этот вид мяса является источником полноценного животного белка, необходимого для синтеза и метаболизма человеческого тела, и для построения тканей. Кроме того, мясо птицы – это источник макро-, микроэлементов и витаминов [1,2].

До недавнего времени блюда из кускового мяса или фарша с начинками были на российском продовольственном рынке довольно редким продуктом, при этом единственным классическим рецептом были - «Котлеты по-киевски». Однако растущая в последние годы популярность блюд, с различными начинками из сыра, ветчины, грибов, зелени и овощей, побудила большинство производителей мяса обратить внимание на этот сегмент рынка, что, в свою очередь, увеличило спрос на производство полуфабрикатных продуктов с начинкой [2]. Производство мясных полуфабрикатов - крупная специализированная отрасль, имеющая перспективную программу развития, как в РФ, так и за рубежом. В условиях современного образа жизни населения и его интенсивности эта группа товаров становится наиболее востребованной [3]. При этом потребительские свойства мясных полуфабрикатов определяются химическим составом сырья, а использование овощных добавок позволяет стабилизировать функциональные и технологические свойства сырья, повысить биологическую ценность и улучшить органолептические характеристики готового продукта [3].

Наряду с этим ингредиенты растительного происхождения, обладая хорошей усвояемостью, повышают биологическую и пищевую ценность мясных рубленых полуфабрикатов. Они, расширяя ассортимент аналогичных мясных продуктов, «дают возможность их круглогодичного производства с использованием доступных овощных культур» [4].

Создание продуктов питания нового поколения немислимо без использования, каких либо добавок. Они используются для повышения пищевой и биологической ценности продуктов, улучшения органолептических характеристик, сохранения качества пищевых продуктов и придания лечебных, профилактических и диетических свойств. Особое значение применение в мясных продуктах имеет возможность использования бобовых, злаковых и овощных культур. Эти культуры являются источни-

ком биологически активных веществ и пищевых волокон и в значительной степени способствуют повышению устойчивости человеческого организма к вредному воздействию окружающей среды [5].

Основными критериями при разработке новых рецептур являются сбалансированность питательных веществ, высокие потребительские качества готового продукта, а также возможность разнообразить вкус, расширить ассортимент продукции при сохранении относительно низкой рыночной стоимости продукта. Поэтому целью нашей исследовательской работы являлось технологическое обоснование рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов с заменой масла сливочного на начинку растительного сырья, на примере рецептуры «Котлеты по-киевски». В качестве мясного сырья использовали мясо птицы I категории, а в качестве растительного сырья - баклажаны, картофель и томат. Применение в качестве начинки овощей позволяет расширить ассортимент пищевых продуктов для здорового и функционального питания.

Одной из задач данного исследования была сравнительная органолептическая оценка мясных рубленых полуфабрикатов и овощных ингредиентов, для выбора оптимального состава продукта. Эта оценка была проведена путем дегустации четырех образцов с различными овощными компонентами. Органолептическая оценка представленных образцов, полученных по разработанным рецептам, проводилась по пятибалльной шкале, оценивающей внешний вид продукта, поперечное сечение, консистенцию, запах и вкус. На рисунке 1 показаны результаты по вышеперечисленным показателям в виде среднего значения.

В результате установлено, что введение в состав полуфабрикатов овощных ингредиентов в виде баклажана, картофеля и томата положительно влияет на консистенцию, вкус и запах готовых изделий. При органолептическом анализе доказано, что образцы мясных изделий, содержащие овощную начинку, характеризовались наилучшими показателями, при дегустационном анализе и получили итоговую оценку от 4,5 до 5,0 баллов, то есть «отличный» уровень качества.

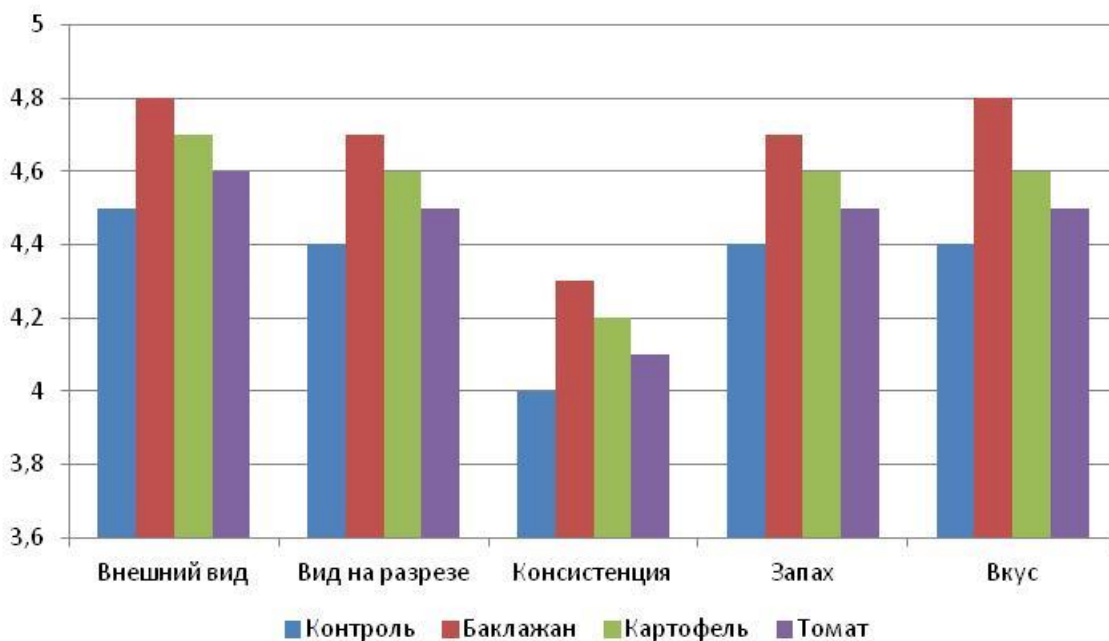


Рисунок 1 - Результаты органолептической оценки представленных образцов, баллы

Из рисунка 1 видно, что замена масла сливочного в мясных продуктах на растительные ингредиенты, в виде овощной начинки, улучшает органолептические показатели готового мясного изделия. Продукт приобретает нежную и сочную консистенцию, привлекательный внешний вид, приятный запах и аромат. Применение в рецептуре блюда «Котлета по-киевски» начинка баклажан имела наибольший балл органолептической оценки. Средние баллы имели образцы с начинкой картофель и томат.

Дальнейшее исследование результатов химического состава представленных образцов показало, рисунок 2, что у контрольного образца (классический рецепт) была наибольшая пищевая ценность, которая составила белков – 25,94 г, жиров – 19,25 г, а углеводов – 16,01 г. При этом контрольный образец имел и наибольшую калорийность продукта 341,13 ккал.

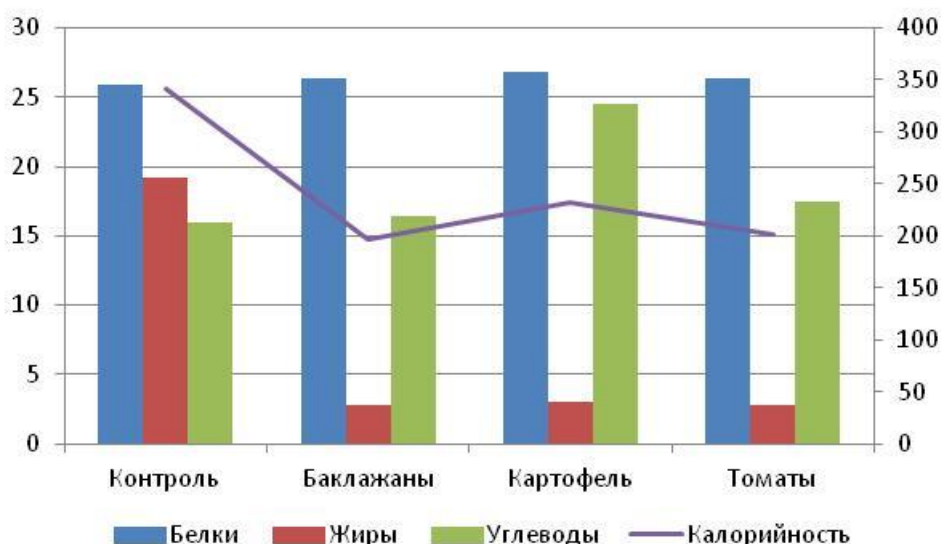


Рисунок 2 - Химический состав и энергетическая ценность представленных образцов

Образцы с начинкой баклажан, картофель и томат имели небольшое различие с контрольным вариантом по составу белков - 26,33, 26,87 и 26,32 г, соответственно. Образец с начинкой баклажан, по сравнению с контрольным вариантом, имел почти такое же количество углеводов, как в контроле - 16,4 г, а в образцах с начинкой картофель и томат количество углеводов повысилось, по сравнению с контрольным образцом на 9 и 1,5 грамм, и составили 24,53 и 17,49 г, соответственно. При этом использование в рецептуре блюда «Котлета по-киевски» начинки баклажан, картофель и томат снизило количество жиров почти в 6 раз, по сравнению с контрольным образцом.

Энергетическая ценность продукта или его калорийность составила на варианте с баклажаном - 196,06 ккал, на варианте с картофелем - 232,37 ккал, а на варианте с томатом - 200,77 ккал, что по сравнению с классическим рецептом ниже в 1,5-1,7 раза.

Химический состав блюда «Котлета по-киевски» с начинкой баклажан, картофель и томат обеспечивает полноценную усвояемость и быстрое переваривание продукта. Блюдо имеет сбалансированный состав по растительным и животным белкам, а так же по углеводам. В образцах с начинкой баклажан, картофель и томат - низкий уровень жира и достаточно небольшая калорийность, от 196,06-232,27 ккал/100 г продукта.

Таким образом, рецептура блюда «Котлета по-киевски» с начинкой из баклажана, картофеля и томата дает снижение жиров и калорийности данных блюд, позволяет признать эти блюда диетическими и рекомендовать в рацион людям для снижения веса, а также легкого ужина.

Список литературы

1. Кузнецова К.В. Обоснование использования растительного сырья в технологии мясных продуктов / К.В. Кузнецова, Н.А. Притыкина // Вестник молодежной науки. - 2017. - №4 (11). – С. 15-18.
2. Рязанова К.С. Полуфабрикаты мясные рубленые с начинками / К.С. Рязанова // Сборник материалов конференции «Молодежь. Наука. Будущее-2014». - 2014. - С. 66.
3. Меренкова С.П. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов / С.П. Меренкова, А.А. Лукин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2016. - №3. - С. 29-38.
4. Зинина О.В. Обзор разработок комбинированных рубленых полуфабрикатов / О.В. Зинина. // Молодой ученый. - 2015. - № 21 (101). - С. 165-168.
5. Гаврилова Е.В. Растительное сырье в производстве полуфабрикатов мясных рубленых / Е.В. Гаврилова // Сельскохозяйственный журнал. - 2014. - №7. – С. 10-14.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛЕПИХИ В ТЕХНОЛОГИИ СДОБНЫХ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. Хлебобулочные изделия являются одним из важных, ценных и основных продуктов в рационе человека. Современные представления о рациональном питании подразумевают, снабжение человеческого организма определенным количеством белковых веществ, углеводов, жира, витаминов и минеральных соединений, всё это есть в облепихе. Облепиха придает булочным изделиям приятный цвет, аромат и вкус, что несомненно будет привлекать потребителей.

Ключевые слова: сдобное булочное изделие, пшеничная мука высшего сорта, облепиховый сок, безопасный способ приготовления теста, органолептическая оценка, кислотность, пористость, влажность.

Хлебобулочные изделия являются одним из важных, ценных и основных продуктов питания человека. Создание хлеба новых видов, содержащего полезные ингредиенты, - актуально. По улучшению пищевой и биологической ценности булочных изделий из пшеничной муки высшего сорта работают многие исследователи. В качестве рецептурных компонентов хлеба используют пшеничные отруби, гороховую муку и томатные выжимки. Подбор таких компонентов в рецептуре обусловлен их функциональными свойствами. В России в хлебобулочные изделия добавляют дикорастущие растения, такие как крапиву, одуванчик, лебеду. [1]. В настоящее время проводится много исследований по применению натуральных добавок в технологии хлебобулочных изделий. В исследованиях Грязиной Ф.И. установлено оптимальное воздействие на органолептические свойства сдобного булочного изделия шпината и свеклы, белого солода на качество пшеничного хлеба [4,5]. Значительно улучшаются вкусовые свойства и пищевая ценность булочных изделий при использовании муки из семян подсолнечника [6]. Калмыковой О. В., Мартыненко Д. В. установлено, что добавление порошка из плодов облепихи улучшало пористость и структурно - механические свойства мякиша, а также готовые изделия имели гладкую, яркоокрашенную корку, приятный, в меру выраженный вкус и аромат добавки. [8] Высокая естественная кислотность, характерный вкус и аромат, яркий и насыщенный цвет плодов облепихи, дает возможность исключить из рецептур хлебобулочных изделий красители, кислоты и ароматизаторы. Плоды облепихи содержат весь спектр водо- и жирорастворимых витаминов и витаминоподобных соединений, таких как каротиноиды и токоферолы, полинасыщенные жирные кислоты, органические кислоты, пектины и минеральные вещества [9].

В соке плодов облепихи аскорбиновой кислоты меньше, чем в кожуре. Каротиноиды в плодах облепихи представлены в основном β -каротином (провитамин А). Токоферол (витамин Е) в плодах облепихи присутствует в количестве 8 – 16 мг%. Флавоноиды (витамин Р) и другие фенольные соединения в плодах содержатся в количестве 24 – 45 мг%. Филлохинон (витамин К₁) присутствует в количестве 0,8 – 1,5 мг%. Тиамин (витамин В₁), рибофлавин (витамин В₂) и фолиевая кислота (витамин В₉) присутствуют в плодах облепихи в небольших количествах. [8] Фосфолипиды составляют 0,5 – 0,6%, бетаин – 0,09 – 0,36% сырого вещества плодов. Кумаринов содержится 1 – 3,6 мг%, причем 50% этих соединений составляют активные оксиформы, предупреждающие образование тромбов в кровеносных сосудах. 5-окситриамин (серотонин) в корне и плодах облепихи найден в количестве 1,1 – 2,5 мг%. Это вещество оказывает влияние на эмоциональное состояние человека. Следует отметить, что в плодах облепихи низкое содержание сахаров (3 – 6%) и относительно высокое кислот (1 – 3%). Также в плодах облепихи присутствуют микроэлементы: Fe, Mg, Mn, B, S, Al, Sn, Cl, Pb, Ni, Mo, Cu и др. Жир в различных частях растения содержится в разных концентрациях: в мякоти и кожуре плода – 2 – 10%. [2] Другие исследователи использовали сок облепихи в производстве хлебобулочного изделия. Результатами исследования, проведенными Ивановой З. А. и Тхазепловой Ф. Х. в Кабардино - Балкарском государственном аграрном университете им. В.М. Кокова установлено, что добавление сока облепихи к общей массе муки, и при накоплении кислоты 2,8 град/ч., общая кислотность теста повышается на 12,5%. Проводили лабораторные выпечки с добавлением в тесто облепихового сока в количестве от 2,5 до 15% к массе муки в полуфабрикаты [7].

Применение при замесе теста облепихового сока позволяет получить хлеб с повышенным объемным выходом и оптимальными органолептическими показателями. Вкус хлеба с добавлением облепихового сока своеобразный, но приятный; аромат хороший, с запахом облепихи. Цвет мякиша меняется от белого со слегка желтоватым оттенком до красивого золотисто - желтого. [3]

Таким образом, применение натуральных добавок с целью улучшения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий является актуальной задачей. Целью данной исследовательской работы является изучение влияния облепихового сока на качество сдобного булочного изделия. В рецептуру булочки к чаю входила мука пшеничная высшего сорта, дрожжи хлебопекарные, сахар -

песок, соль пищевая, масло сливочное. Облепиховым соком заменяли определенную часть расчетного количества воды. Экспериментальные исследования проводили по следующим вариантам:

1. Батончик к чаю по унифицированной рецептуре (контроль)
2. Расчетное количество воды заменяется облепиховым соком в количестве 10 %
3. Расчетное количество воды заменяется облепиховым соком в количестве 20 %
4. Расчетное количество воды заменяется облепиховым соком в количестве 50 %

Подготовка сырья к производству и приготовление теста были общепринятыми для хлебопечного производства. Муку просеивали и тщательно перемешивали с сухими инстантными хлебопечными дрожжами, добавляли солевой и сахарный раствор, размягченное сливочное масло, расчетное количество воды в контрольном варианте и замешивали тесто. В исследуемых вариантах часть воды заменяли облепиховым соком, смесь воды и сока тщательно перемешивали и аналогично контрольному варианту замешивали тесто. Продолжительность брожения теста составила 2,5 часа. Тесто во всех вариантах хорошо поднималось. Внешний вид тестовых заготовок показан на рисунках 1 - 4. Тесто с облепиховым соком в количестве 10% поднималось медленнее, цвет теста светло - желтый. Тесто с облепиховым соком в количестве 20% поднималось немного быстрее, цвет теста желтый. Но особенно хорошо и быстрее поднималось тесто с облепиховым соком в количестве 50 %, цвет теста ярко - оранжевый.



Рисунок 1 - Вариант 1 контроль Рисунок 2 - С облепиховым соком 10%



Рисунок 3 - С облепиховым соком 20 % Рисунок 4 - С облепиховым соком 50%

Разделка теста включала деление теста на куски, округление теста и формование изделий в виде батона. К концу брожения проводили надрезку в виде трех косых линий. После выпечки и охлаждения изделий определяли органолептические и физико-химические показатели батончика к чаю. Органолептические свойства приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептические показатели булочного изделия

Наименование	контроль	10 % облепихового сока	20 % облепихового сока	50 % облепихового сока
Форма	Продолговато - овальная			
Поверхность	Ровная, с тремя косыми надрезами			
Цвет корки	Бледно - желтый	Светло - желтый	Желтый	оранжевый
Состояние мякиша	Пропеченый, эластичный, контрольный немного влажный на ощупь			

Пористость	Равномерная, без пустот и уплотнений			
Запах	Свойственный данному виду	Приятный слабо-выраженный запах облепихи	Приятный выраженный запах облепихи	Приятный интенсивно выраженный запах облепихи
Вкус	Свойственный данному виду изделий	Приятный слабо выраженный вкус облепихи	Приятный выраженный вкус облепихи	Приятный сильно выраженный, ощущается послевкусие кисловатой облепихи

По форме все изделия овальные, поверхность ровная. Все изделия друг от друга отличались по цвету корки и мякиша. С увеличением дозы облепихового сока интенсивность окраски меняется от желтого до ярко-оранжевого. При добавлении облепихового сока мякиш батончика становится более эластичным. Пористость изделий во всех вариантах была равномерной, без пустот и уплотнений. В исследуемых вариантах вкус различался от контрольного. При замене воды облепиховым соком в количестве 10-20% от общего расчетного количества, появляется приятный облепиховый запах и вкус. В четвертом варианте, где половина расчетного количества воды заменяется облепиховым соком, появляется небольшое послевкусие кисловатой облепихи. Таким образом, замена расчетного количества воды облепиховым соком в количестве 10-50% улучшает вкусовые свойства изделия.

Внешний вид в разрезе показаны на рисунке 5.



Рисунок 5 - Готовые изделия всех вариантов

На фотографии хорошо видна разница по цвету между хлебобулочными изделиями. По мере увеличения соотношения облепихового сока в воде, цвет становился интенсивнее и ярче.

Провели анализ влажности мякиша и пористости, а также кислотности хлебобулочных изделий. Результаты анализов занесены в таблицу 2.

Таблица 2 - Результаты исследования

Наименование	контроль	10 % облепихового сока	20 % облепихового сока	50 % облепихового сока
Влажность, %	39,8	39,5	39,3	39,1
Пористость, %	68,0	69,5	70,0	68,1
Кислотность, Н	2°	3,0°	3,1°	3,5°

По физико-химическим свойствам изделия всех вариантов соответствовали требованиям действующего стандарта. Отмечается тенденциозный характер уменьшения влажности мякиша в связи с увеличением дозы сока облепихи. Пористость изделий в исследуемых вариантах увеличивается на 0,1-2,0%. При замене половины воды на облепиховый сок кислотность была выше контрольного изделия на 1,5°Н и превышала требования стандарта.

В заключении можно отметить, что применение облепихового сока в количестве 10-20 % от расчетного количества воды, улучшает органолептические и физико-химические свойства булочных изделий. При замене расчетного количества воды на облепиховый сок в количестве 50% вкус становится приятным, сильно выраженным кисловатым, а облепиха достаточно кислая ягода, что сказалось на результатах проведенного анализа.

Список литературы

1. Аманов Б. Н., Новое хлебобулочное изделие с повышенными показателями качества/ Б. Н. Аманов Хлебопечение России. - 2017 - №3 – С.20-22
2. Буров, М. Лечение облепихой / М. Буров. - М.: Феникс, 2006. - 946 с.
3. Бывалец О.А. Технология производства хлеба с повышенной витаминной ценностью, О.А.Бывалец // Юго-Западный государственный университет. - 2017. - №2(16) - 49-52с.
4. Грязина Ф.И. Необычный пшеничный хлеб с применением свеклы и шпината / Ф.И. Грязина / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 95-99.
5. Грязина Ф.И. Влияние белого солода на качество пшеничного хлеба / Ф.И.Грязина, А.Р. Замалеева / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 99-1013.
6. Грязина Ф.И. Мука из семян подсолнечника – ценное дополнительное сырье для хлебопекарной промышленности / Ф.И. Грязина / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 92-95
7. Иванова З. А Совершенствование технологии хлебобулочных изделий с применением добавок, З. А. Иванова, ф. Х. Тхазеплова // ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокоева». 2018 - № 3 - 39-43с.
8. Калмыкова О.В Использование растительных добавок с целью повышения пищевой ценности и физиологической значимости хлебобулочных изделий / ,О.В. Калмыкова ,Д.В. Мартыненко // ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, статья в сборнике трудов конференции: - 2018 - 75-80 с.
9. Мочалов, В.В. Облепиха / В.В. Мочалов. - М.: Новосибирск: Западно-Сибирское, 2016. - 282с.

УДК 664.85

*Мусирякова Е.В., Шарыпкина Н.С.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ С КРУПОЙ

Аннотация. Яблочное пюре – источник углеводов, благодаря которым малыш может набрать необходимую массу тела в первый год жизни. Пюре вводится в рацион ребенка в качестве прикорма. Наиболее широк ассортимент пюреобразных фруктовых консервов, которые по питательной ценности почти не уступают свежим плодам, а по усвояемости даже превосходят их.

Ключевые слова: пюре, детское питание, консервирование, крупа, углеводы.

Питание ребенка-залог его здоровья во взрослом возрасте. Требования к консервам, изготавливаемым для детей раннего возраста очень велики. Наиболее распространены в настоящее время пюре овощные и фруктовые, мясные, соки, молочные продукты с добавлением зернового сырья, в том числе пророщенного [1,3]. Добавки из злаков обогащают пюре витаминами и минералами, повышают его усвояемость [2,4].

В 2020-2021 году на базе кафедры ТХППР была разработана технология производства яблочного пюре с молоком и добавлением крупы (полбяная, кукурузная).

Цель – разработка рецептуры яблочного пюре с крупой.

Яблоки являются не только одним из самых востребованных фруктов среди потребителей России, но и ценным технологическим сырьем для получения ряда продуктов питания. Химический состав плодов яблони определяет их пищевую ценность, органолептические и физико-химические свойства, динамику изменения вкусовых и товарных качеств. Одним из определяющих критериев, по которому судят о качестве перерабатываемого сырья, является накопление сухих веществ, от которых зависят биохимические процессы.

Для производства высококачественного пюре используют яблоки с нежной мякотью, сильным ароматом, содержанием сухих растворимых веществ - не менее 12,8%; пектина - 0,8; кислоты - 0,5-1. Сахарнокислотный индекс должен составлять 10-20. В готовом пюре из яблок нормируется доля сухих веществ - не менее 11,5%.

В работе проводится эксперимент приготовления детского питания для консервирования согласно требованиям ГОСТ 32218-2013 «Консервы на фруктовой основе для питания детей раннего возраста. Общие технические условия»:

Рецептура № 1: яблочное пюре с добавлением кукурузной крупы.

Рецептура № 2: яблочное пюре с добавлением полбяной крупы.

Данный эксперимент актуален, так как рецепты блюд из круп — основа любого детского питания, они обязательно входят в диетическое меню. Организм ребенка тратит энергию на деление кле-

ток, рост костей, мышечные сокращения, на переваривание пищи, синтез гормонов и многие другие процессы. Все энергетические затраты измеряются в килокалориях. Восполнить энергию помогает правильно сформированный режим и состав питания.

Крупы — источник полезных калорий. Сочетание фруктового пюре с крупой дает дополнительный объем витаминов, клетчатки и улучшает вкус.

Рецептура № 1 - Яблочное пюре с кукурузной крупой представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт № 1 яблочного пюре с кукурузной крупой.

Наименование сырья	Вариант № 1		Вариант № 2	
	Масса брутто, г	Масса нетто, г	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Яблоки свежие	90	80,0	120	108,0
Крупа кукурузная	90	90,0	60	60,0
Молоко пастеризованное, 2,5 %	100	100	100	100
Сахар – песок	25	25	25	25
Итого:	305,0	295	305	293
Всего:	-	250,75	-	249,05

Упрощенная технология приготовления яблочного пюре с кукурузной крупой :

- 1) Яблоки промыть, очистить, оставить в воде на 15 часов.
 - 2) Яблоки вынуть из воды, порезать, ошпарить, протереть.
 - 3) Молоко довести до кипения, добавить сахар и постепенно добавлять кукурузную крупу, постоянно помешивая венчиком.
 - 4) Варить крупу в молоке 5 минут до загустения. Затем накрыть кашу крышкой и дать постоять 10 минут.
 - 5) Соединить яблочное пюре и приготовленную кашу, и стерилизовать 20 минут.
- Рецептура № 2 - Яблочное пюре с полбяной крупой представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Рецепт № 2. Яблочное пюре с полбяной крупой.

Наименование сырья	Вариант № 1		Вариант № 2	
	Масса брутто, г	Масса нетто, г	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Яблоки свежие	90	80,0	120	108,0
Крупа кукурузная	90	90,0	60	60,0
Молоко пастеризованное, 2,5 %	100	100	100	100
Сахар – песок	25	25	25	25
Итого:	305,0	295	305	293
Всего:	-	250,75	-	249,05

Технология приготовления яблочного пюре с полбяной крупой, совпадает со стандартной технологией яблочного пюре с добавлением круп

Результаты оценки органолептических показателей качества приготовленных образцов детского питания по рецептуре № 1 представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели яблочного пюре с кукурузной крупой.

Наименование показателей	Требование ГОСТ	Вариант № 1	Вариант № 2
Внешний вид	Однородная, тонкоизмельченная масса с наличием зерен крупы и/или их частиц	Тонкоизмельченная масса с желтой крупой	Однородная масса с вкраплением частиц желтой крупы
Вкус и запах	Натуральный, хорошо выраженный, свойственный яблокам и кукурузной каше. Не допускаются посторонние привкус и запах	Соответствует. Более ярко выраженный запах и вкус кукурузной крупы	Соответствует. Более ярко выраженный запах и вкус яблок

Консистенция	От густой до текучей	Густая	Не очень густая
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету соответствующих фруктов или смеси использованных компонентов, прошедших тепловую обработку	светло-коричневый с желтыми вкраплениями	светлокоричневый с мелкими желтыми частичками

Из таблицы видно, что при снижении доли крупы, яблочное пюре перебивает ее вкус и запах. Также пюре становится более жидкое, так как кукурузная крупа имеет свойство разбухать, и чем больше ее объем, тем гуще полученное изделие.

Результаты оценки органолептических показателей качества приготовленных образцов детского питания по рецептуре № 2 представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели яблочного пюре с полбяной крупой.

Наименование показателей	Требование ГОСТ	Вариант № 1	Вариант № 2
Внешний вид	Однородная, тонкоизмельченная масса с наличием зерен крупы и/или их частиц	Измельченная масса с белыми вкраплениями	Однородная масса с вкраплением частиц желтой крупы
Вкус и запах	Натуральный, хорошо выраженный, свойственный яблокам и кукурузной каше. Не допускаются посторонние привкус и запах	соответствует. Более ярко выраженный ореховый запах и вкус крупы	соответствует. Более ярко выраженный запах и вкус яблок, но с ореховым привкусом
Консистенция	От густой до текучей	Густая	густая
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету соответствующих фруктов или смеси использованных компонентов, прошедших тепловую обработку	Светло-коричневый с белыми вкраплениями	Светло-коричневый

В состав дегустационной комиссии вошли 5 человек. Результаты дегустационной оценки представлены на рисунке 1.

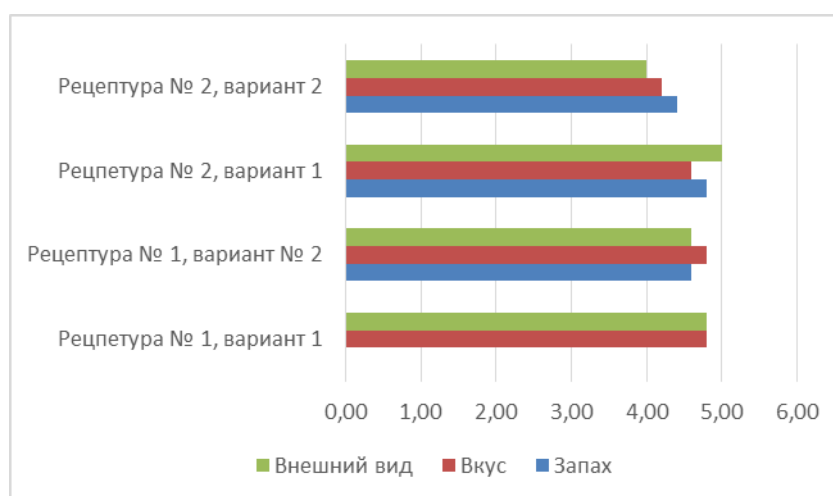


Рисунок 1 - Экспертная дегустационная оценка качества рецептов яблочного пюре с крупами: кукурузной и полбяной (рецептура № 1 и рецептура № 2 соответственно).

Из данных, представленных в таблице можно сделать вывод, что полбяная крупа дала ореховый привкус и густоту в обоих вариантах. Далее была проведена дегустационная балльная оценка рецептов яблочного пюре с крупами: кукурузной и полбяной (рецептура № 1 и рецептура № 2 соответственно).

Экспертная дегустационная оценка качества рецептов яблочного пюре с крупами: кукурузной и полбяной (рецептура № 1 и рецептура № 2 соответственно) показала, что рецептура № 2 вариант № 1 более высокого качества и обладает лучшими вкусовыми ощущениями, а рецептура № 1 имеет слишком выраженный кукурузный вкус и запах, по мнению практически всех экспертов.

Проведенный анализ химического состава входящих в рецептуры ингредиентов по массе нетто определялся по справочным таблицам на 100 г, а затем корректировался на имеющуюся массу нетто. Расчет калорийности производим по формуле (1):

$$КФ = Ж * 9,0 + Б * 4,0 + У * 4,0 \quad (1)$$

где Ж- содержание жира по анализу;

(Б+У) – сумма белков и углеводов;

9,0 и 4,0 – коэффициенты энергетической ценности белков, жиров и углеводов.

Расчет калорийности рецептуры № 1 в двух вариантах представлен на рисунке 2

По рисункам 2 и 3 видно, что вариант № 1 рецептуры № 2 содержит больше белков, жиров, углеводов, чем вариант № 2 рецептуры № 1, и он более калорийный.

Большая калорийность по расчетам у вариантов № 1 в обеих рецептурах объясняется большей долей крупы, которая дает и повышение углеводов. Однако в вариантах № 2 повышение доли яблок дает дополнительно и витамин С, и клетчатку (пищевые волокна).

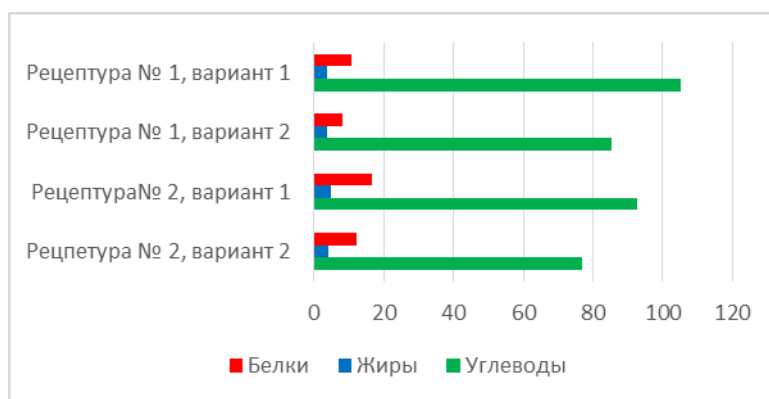


Рисунок 2 - Результаты расчета пищевой ценности у рецептов яблочного пюре с крупами: кукурузной и полбяной (рецептура № 1 и рецептура № 2 соответственно).

Результаты расчета калорийности у рецептов яблочного пюре с крупами: кукурузной и полбяной (рецептура № 1 и рецептура № 2 соответственно) представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 - Результаты расчета калорийности у рецептов яблочного пюре с крупами: кукурузной и полбяной (рецептура № 1 и рецептура № 2 соответственно)

Сравнение двух рецептов показало, что при соотношении яблок и кукурузной муки 1/1 (рецептура № 1 вариант № 1) получается наиболее калорийный продукт, содержащий большее количество углеводов, но меньшее количество белков по сравнению с рецептурой яблочного пюре с полбяной крупой в обоих вариантах.

Рецептура № 2 что при соотношении яблок и полбяной муки 1/1 (рецептура № 2 вариант № 1) имеет калорийность, немного меньшую, чем у рецептуры № 1 вариант № 1, а в химическом составе самую большую долю белков, что очень важно для детского питания и довольно высокий показатель углеводов. Также рецептура № 2 вариант № 1 имеет самый большой показатель жиров.

Таким образом, наиболее питательной и полезной является рецептура № 2 вариант № 1: яблочное пюре с полбяной крупой в соотношении яблок и полбяной крупы 1/1.

Научный руководитель – Бурова Н.О., к.т.н., доцент

Список литературы

1. Чернова, Т. Л. Детское питание от 0 до 5. Простые рецепты для здоровья и роста / Т.Л. Чернова. - М.: Клуб семейного досуга, 2018. - 644 с.
2. Бурова (Сташкова) Н.О., Блинов В.М., Иванов Б.В., Сташкова Ж.И. Особенности технологии получения пропеченного зерна пшеницы в вакуумной сушилке / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства - Йошкар-Ола, 2008 – С.623-628.
3. Невкрытая Т.А., Бурова Н.О. Шиповник в качестве сырья для перерабатывающей промышленности / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства// - 2018. № 20. С. 118-123.
4. Бурова Н.О., Турусов Н.В. Технология киселя из сушеных год/Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства// - 2016. № 18. С. 119-121.

УДК 664.85

Неменуцкая Л.А.
ФГБНУ «Росинформагротех», п. Правдинский

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЛОДОВООЩНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. Рассмотрены техническое оснащение предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, обеспечение экологической безопасности, в том числе плодоовощных производств. Проведена оценка оборудования для переработки овощей и фруктов на соответствие требованиям по обеспечению наилучших доступных технологий, результаты представлены в табличной форме. Сделаны выводы о перспективных направлениях экологизации плодоовощной отрасли.

Ключевые слова: оборудование, переработка, плоды, овощи, ресурсосбережение, экология.

Технико-технологическое оснащение предприятий плодоовощной промышленности в настоящее время в большинстве случаев не обеспечивает требуемого уровня безотходности и конкурентоспособности производства. Доля морально устаревшего оборудования составляет в целом по перерабатывающей промышленности более 40%, лишь 19% эксплуатируемой техники отвечает мировому уровню. Потери сырья в процессе переработки более 30%, уровень образования отходов, сброса неочищенных производственных стоков в открытые водоемы и выбросов промышленных загрязнений в атмосферу достаточно высок, только 20% вторичного сырья используется в последующей переработке [1,2,3]. Все это наносит большой экологический ущерб.

По степени интенсивности отрицательного воздействия предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды первое место занимают водные ресурсы. По расходу воды на единицу выпускаемой продукции пищевая промышленность занимает одно из первых мест среди промышленных отраслей. Высокий уровень потребления обуславливает большой объем образования сточных вод на предприятиях, при этом они имеют высокую степень загрязненности и представляют опасность для окружающей среды. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты при производстве продуктов питания (по данным Росприроднадзора) составляет в среднем 52,4 миллионов кубических метров. Сточные воды пищевой промышленности представляют собой сложные полидисперсные системы, содержащие различного рода загрязнения. Эти воды характеризуются высокими показателями БПК, ХПК и взвешенных веществ (табл. 1) [4].

Таблица 1 - Среднестатистические показатели сточных вод предприятий отдельных отраслей пищевой промышленности

Предприятия отдельных отраслей пищевой промышленности	Взвешенные вещества, мг/л	ХПК, мг/л	БПК, мгО ₂ /л
Мясоперерабатывающие производства	410-12000	1800-12500	650-5100
Плодоовощные производства	20-1800	440-2690	350-2175

Производства сахара	650-49900	4550-10110	3250-7600
---------------------	-----------	------------	-----------

Всего отходов производства и потребления в производстве пищевых продуктов образуется 20,5 млн т. При этом используется и обезвреживается только 36,6% от общего объема образовавшихся [4].

Одним из направлений повышения эффективности и снижения негативного воздействия на природу плодоовощных производств может стать экологическое нормирование с помощью использования наилучших доступных технологий, определяемых на основе современных достижений науки, техники и охраны окружающей среды. С этой целью был разработан и утвержден отраслевой справочник «Производство продуктов питания», являющийся документом по стандартизации, в него вошел перечень частных наилучших доступных технологий (НДТ) для переработки фруктов и овощей, включающий: технологии совершенствования операций мойки; вторичное использование воды оставшейся от бланширования после ее фильтрации; снижение расхода воды и пара при стерилизации; уменьшение температуры при сушке плодоовощного сырья; совершенствование безразборной мойки [4-6]. Систематизированная информация об экологически ориентированном и обеспечивающем переход на принципы НДТ оборудовании, приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Примеры оборудования обеспечивающее реализацию НДТ в переработке фруктов и овощей

Название	Экологические характеристики	Количественный показатель, установленный в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям		Примеры соответствующего требованиям оборудования
		Показатель	Значение	
Моечные машины	Рециркуляция воды, водо- и энергосбережение	Расход воды, м ³ /ч Максимальная мощность кВт/ч на тонну перерабатываемой продукции	2-5 1-1,5	ММ-752; ММ-215-03 ЗАО Жаско; Комби Туммерс методик; UK, Pulstar ООО Русбана инженеринг; L4 Воема S.p.A.; моечные машины Haith (Англия); Spiessens Machinebouw (Бельгия); FEMIA Industrie (Франция); Термохран инженеринг АД (Болгария); MORRONE FOOD TECH (MFT SRL) (Италия)
Ленточный бланширователь	Использование вторичных вод, энерго- и водосбережение	Расход воды, м ³ /ч	1,5-2	Ленточный бланширователь машиностроительная компания NORMIT (комплектующие импортные) H55 Воема S.p.A.; бланширователи Термохран инженеринг АД (Болгария); MORRONE FOOD TECH (MFT SRL) (Италия); Spiessens Machinebouw (Бельгия)
Стерилизационные аппараты непрерывного действия (туннельного типа)	Возможность использования вторичных пара и воды	-	-	Туннельный стерилизатор ООО «Славутич» HUNISTER InnovaSter Kft (Венгрия); стерилизаторы FENCO Food Machinery s.r.l. (Италия); MORRONE FOOD TECH (MFT SRL) (Италия)
Сушилка инфракрасная	Снижение температуры процесса	Энергозатраты, кВт/ч на испарение 1 кг влаги	Больше или равно	Сушилки FEMIA Industrie (Франция); Термохран инженеринг АД (Болгария); MORRONE FOOD TECH

Назва-ние	Экологические характеристики	Количественный показатель, установленный в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям		Примеры соответствующего требованиям оборудования
		Показатель	Значение	
			1	(MFT SRL) (Италия)

Обобщая представленную информацию, можно сделать вывод, что инновации и ресурсосбережение в основных процессах переработки фруктов и овощей обеспечиваются использованием в основном импортного оборудования. В настоящее время для эффективного развития плодоовощных производств и получения конкурентоспособной продукции требуется выпуск и внедрение нового или модернизация отечественного оборудования практически для всех НДТ в переработке плодоовощного сырья.

Список литературы

1. Стратегия развития машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства от 30 августа 2019 г. № 1931-р) [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/docs/37798/> (дата обращения: 05.03.2021).
2. Слобожанина Е.А. Национальный проект «Экология» // Актуальные проблемы экологии и природопользования. Сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Н. Миколайчика, г. Курган, 21 апреля 2020 года. Из-во Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева (Лесниково), 2020. С. 36-39.
3. АПК: экономика, управление, - 2013. - № 3. – С. 18.
4. ИТС НДТ «Производство продуктов питания» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/556173713> (дата обращения: 05.03.2021).
5. Каталог российских производителей машин и оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности [Электронный ресурс]. URL: http://minpromtorg.gov.ru/docs/#!katalog_rossijskih_proizvoditeley_mashin_i_oborudovaniya_dlya_pishhevoy_i_pererabatyvayushhey_promyshlennosti (дата обращения 05.03.2021).
6. Гениатулина И.А. Влияние экологических проблем на безопасность жизнедеятельности человека // Безопасность жизнедеятельности: проблемы и решения - 2019. Материалы III международной научно-практической конференции, г. Курган, 23–24 мая 2019 года. Из-во Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева (Лесниково), 2019. С. 179-183.

УДК 664.649:634.7

Николаева Т.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ВАРЕНИКОВ С ТВОРОГОМ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЯГОД КЛУБНИКИ

Аннотация. В статье рассматриваются разновидности вареников у разных народов мира, а также их ассортимент. В результате экспериментальной части выявлено, что вареники с творогом и клубникой протертой по вкусу более сладкие, чем вареники с клубникой, нарезанной дольками. По форме и внешним характеристикам наиболее привлекательными оказались вареники с творогом и клубникой дольками.

Ключевые слова: вареники, клубника, национальное блюдо, варка, полуфабрикат.

Вареники считаются общеукраинским блюдом, они очень вкусные и сытные. Но сначала это было традиционной пищей туркского народа. Когда украинцы попробовали турецкое угощение «дюш – вару», оно им очень понравилось, и они решили сделать его своим национальным блюдом, добавив вкусную начинку и упростив приготовление теста. Назвали его вареники, от слова «вар», «варить», то есть пирожок с начинкой который варится в воде. В западных регионах Украины вареники назывались пирогами. После варки они выкладывались в макитру и заливались вкусной заваркой, часто из сала с луком или с растительным маслом.[2]

Существует большое разнообразие вареников, среди них: пирожки с грибной начинкой, которые были придуманы русскими при церквях для того, чтобы готовить подходящие блюда под пост. В них добавлялись отварные яйца, пряности, крупы. [1]

Ассортимент выпускаемых мучных замороженных изделий достаточно широк. На рынке представлены вареники с творогом, вареники с вишней, вареники с ягодами и вишней не имеют широкого производственного распространения, поэтому разработка технологии и изучение особенностей производства вареников с творогом и добавлением ягод очень актуальна.

Классический рецепт теста для вареников:

Мука – 2 стакана

Вода- 0,5 стакана

Яйца -2 шт.

Соль – по вкусу

Приготовление состоит из следующих шагов: для начала просеивают муку в миску, 2 яйца взбивают с подсоленной водой и затем всю получившуюся смесь смешивают с мукой. Тесто получается эластичным. Ранее проводились исследования в лаборатории кафедры ТХППР по изменению рецептуры теста. Помимо пшеничной муки можно добавлять в рецептуру теста муку из других злаковых, бобовых культур, пророщенное зерно. Вообще добавки в рецептуру мучных изделий разнообразны, могут использоваться также фрукты, овощи, травы для повышения пищевой и биологической ценности готовых продуктов [3,4].

Ягоды обладают высокой биологической ценностью. В эксперименте использовались ягоды клубники. Клубника является богатейшим источником питательных веществ таких как витамины А, В, С, Е и минералов (калий, фосфор, кальций, магний, кальций, железо, йод, марганец), которые вносят большой вклад в систему защиты организма. Клубника обладает противовоспалительным и противомикробным воздействием. Антимикробные свойства клубники используются для лечения воспалительных заболеваний носоглотки. Салициловая кислота, которая содержится в ягоде, помогает при болях в суставах. Клубника позволяет восполнить дефицит железа при малокровии. Клубника наиболее полезна в свежем виде. В клубнике содержится большое количество незаменимых нутриентов, также она имеет невысокий показатель гликемического индекса – 40 единиц и может употребляться при диабете. Замороженная клубника теряет часть своих полезных свойств, но всё-таки приносит гораздо больше пользы в сравнении с клубничным вареньем и джемом.

Данный эксперимент актуален, так как рецепты блюд с творогом не особо распространены, при этом творог является легкоусвояемым продуктом, улучшает состояние костной и хрящевой тканей, обеспечивает регенеративную способность нервной системы, повышает гемоглобин в крови, помогает в лечении болезней сердечно-сосудистой системы, печени

Сочетание творога с клубникой дает дополнительный объем витаминов и минералов, а также улучшает вкусовые качества продукта.

Рецептура начинки для вареников с творогом и ягодами:

творог – 500 г

яйцо – 40 г

сахарный песок – 75 г

клубника – 200 г

соль – 1 г.

Вареники с творогом и клубникой готовились в двух вариациях с клубникой протертой и клубникой дольками

Упрощенная технология приготовления вареников с творогом и клубникой протертой: в творог добавляется яйцо, соль, сахар и соль по вкусу, все тщательно перемешивают. В получившуюся творожную массу добавляют клубнику протертую и также перемешивают до однородной консистенции.

Тесто для вареников месится средней густоты, и раскатывается в пласт толщиной 1,5 - 2 мм. Пласт теста вырезается стаканом на круги диаметром 6-7 см.

Готовую массу укладывают в центр кружка по 1 чайной ложке и края соединяют, защипывают в виде косички.

Вареники с творогом и клубникой дольками: также в центр кружка кладется творожная масса и сверху 2-3 дольки клубники, края защипываются косичкой.(рис. 1)



Рисунок 1 – Вареник с начинкой

Полученный полуфабрикат варят в кипящей подсоленной воде, через 10-15 минут готовые вареники всплывают наверх. Готовые вареники представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Готовые вареники с творогом и ягодами клубники

Результаты оценки органолептических показателей качества приготовленных образцов вареники с творогом и клубникой.

Таблица – Органолептические показатели вареников с творогом и клубникой.

Наименование показателей	Требование ГОСТ	Вареники с творогом и клубникой протертой	Вареники с творогом и клубникой дольками
Внешний вид	Вареники формы полукруга, целые, с заделанными краями, не слипшиеся. Тесто у вареников должно быть равномерной толщины, с небольшим утолщением на сгибе и на краях формовки. Фарш у вареников должен быть равномерно распределен.	Форма полукруга, целые, с заделанными краями, не слипшиеся. Тесто равномерной толщины, с небольшим утолщением на сгибе и на краях формовки. Фарш равномерно распределен.	Форма полукруга, целые, с заделанными краями, не слипшиеся. Тесто равномерной толщины, с небольшим утолщением на сгибе и на краях формовки.
Вкус и запах	Соответствующий начинке, без посторонних привкусов и запахов. Фарш сочный	Соответствует.	Соответствует Имеет кисловатый привкус
Количество разваренных вареников % не более	10	10%	нет
Разрыв оболочки	Не допускается	Соответствует	Соответствует
Непроваренное тесто	Не допускается	Соответствует	Соответствует

Из таблицы видно, что, при варке 10% вареников с протертой клубникой разварились, а с клубникой дольками все вареники оставили свою прежнюю форму и имели более привлекательный внешний вид, не слипшиеся, недеформированные.

При формировании полуфабриката вареники с творогом и клубникой протертой имели более жидкую консистенцию и поэтому процесс лепки был более трудоемким.

В связи с полученными данными можно рекомендовать производство вареников с творогом с добавлением ягод клубники нарезанных дольками для дальнейшего использования в производственных условиях.

Научный руководитель – Бурова Н.О., к.т.н., доцент

Список литературы

1. Мурманцев, В. Бессмертные вареники / В. Мурманцев // Будь здоров. - 2011. - № 9. - С. 67-70.
2. Иванова, Т.Н. Исследование пищевой ценности начинок для быстрозамороженных мучных полуфабрикатов — вареников / Т.Н. Иванова, Р.П. Беликов // Известия ОрелГТУ, № 1 -2, 2003. с.18.
3. Щербакова А.Ю., Бурова Н.О. Обзор безглютеновых продуктов, а также продуктов с пониженным содержанием глютена/ Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства// - 2018. № 20. С. 128-131.
4. Бурова (Сташкова) Н.О., Блинов В.М., Иванов Б.В., Сташкова Ж.И. Особенности технологии получения пропеченного зерна пшеницы в вакуумной сушилке / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства - Йошкар-Ола, 2008 – С.623-628.

УДК 664:664.68:641

*Пономарева Е.И., Логунова Л.В., Лукина С.Н., Алехина Н.Н.
Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА ВНЕСЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БУБЛИКОВ

Аннотация. В данной статье приведены результаты по выбору рационального способа внесения в тесто обогатителей из нетрадиционных видов сырья для хлебобулочных изделий пониженной влажности – бубликов - мука из семян льна, овсяная, кукурузная, гороховая, нутовая, гречневая и мука из гранатовых, абрикосовых и виноградных косточек. Выявлен рациональный способ внесения обогатителей - путем выдерживания их в питьевой воде в течение 15 мин при температуре 35-40 °С;

Ключевые слова: нетрадиционные виды муки, тесто, бублики, показатели качества.

Свежесть – одна из определяющих характеристик качества бараночных изделий. Свежие бублики отличаются приятным вкусом и привлекательным внешним видом. Одной из серьезных проблем, связанных с качеством бараночных изделий, является то, что они быстро теряют свои свойства при хранении.

Наиболее важной технологической стадией при производстве бараночных изделий является приготовление теста, в т.ч. порядок внесения обогатителей. Успешное проведение замеса обеспечивает получение полуфабриката с наилучшими реологическими и физико-химическими показателями.

В последнее время для повышения пищевой ценности продукции все чаще стали применять в качестве обогатителей хлебобулочных изделий, в том числе пониженной влажности, нетрадиционные виды сырья, что позволяет улучшать баланс витаминов, макро- и микроэлементов, белков, пищевых волокон в рационе питания и положительно влиять на здоровье человека [1 - 12].

На кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств Воронежского государственного университета инженерных технологий при разработке новых бубликов применяли муку из нетрадиционного вида сырья (муку из семян льна, овсяную, кукурузную, гороховую, нуттовую, гречневую и муку из гранатовых, абрикосовых и виноградных косточек). Целью исследований было определение рационального способа внесения обогатителей в рецептуру бубликов из муки пшеничной первого сорта.

В эксперименте рассматривали 4 образца бубликов:

1 – из муки пшеничной первого сорта (контроль);

2 – из муки пшеничной первого сорта с внесением муки овсяной, кукурузной, муки из гранатовых косточек;

3 – из муки пшеничной первого сорта с внесением муки гороховой, нуттовой, муки из абрикосовых косточек;

4 – из муки пшеничной первого сорта с внесением муки гречневой, муки из семян льна, муки из виноградных косточек.

Тесто готовили безопарным способом из хлебопекарной пшеничной муки первого сорта и другого основного и дополнительного сырья, в соответствии с рецептурой. Полуфабрикат замешивали в тестомесильной машине Labomix1000 в течение 7 мин. Затем образцы теста помещали в термостат для брожения при температуре 30 °С. Из выброженного теста, формовали тестовые заготовки массой 0,11 г. Разделку и формование производили вручную; окончательную расстойку – в расстойном шкафу РТПК – 530У при температуре 40±1 °С и относительной влажности воздуха 80-85 % в течение 50 мин. Выпечку проводили в лабораторной электропечи ВНИИХП-6-56 с увлажнением при температуре 180-190 °С в течение 15 мин.

В процессе брожения полуфабрикатов исследовали изменение титруемой кислотности теста методом титрования, газоудерживающую и газообразующую способность –волюмометрическим способом, плотность – объемным методом.

В готовых изделиях определяли органолептические (внешний вид: форма, поверхность, цвет, внутреннее состояние, вкус и запах,) (согласно ГОСТ 32124-2013 «Изделия хлебобулочные бараночные. Общие технические условия») и физико-химические показатели (влажность, % – по ГОСТ 7128-91, кислотность, град – по ГОСТ 5670-96, удельный объем см³/100 г– волюмометрическим способом [13].

Экспериментальные исследования проводили в трехкратной повторности, полученные данные обрабатывали общепринятыми методами математической статистики с использованием стандартного пакета прикладных программ MAPLE 8. Ошибка опыта не превышала 5 %.

Нетрадиционные виды муки вносили тремя способами:

а) в сухом виде;

б) выдерживали в питьевой воде в течение 15 мин при температуре 35-40 °С;

в) заваривали питьевой водой с температурой 100 °С и выдерживаливодно-мучную суспензию в течение 15 мин.

Выявлено, что процесс кислотонакопления протекал активнее в образце № 2 (из пшеничной муки первого сорта с внесением муки овсяной, кукурузной, муки из гранатовых косточек), приготовленном по способу «б» (рисунок). Выдерживание мучной смеси из нетрадиционных видов муки в питьевой воде в течение 15 мин при температуре 35-40 °С, способствовало более интенсивному протеканию физико-химических процессов в тесте, что обеспечивало максимальное значение титруемой кислотности в конце брожения (3,4 град).

Определение газоудерживающей и газообразующей способности теста образца № 2, приготовленного с внесением обогатителей путем выдерживания их в питьевой воде в течение 15 мин при температуре 35-40 °С, выявило максимальные значения исследуемых параметров по сравнению с другими способами внесения нетрадиционных видов сырья. Наилучшей плотностью обладало также тесто образца № 2.

При выборе способа внесения обогатителей в тесто решающим условием является качество бараночных изделий.

По органолептическим показателям в бубликах, независимо от способа внесения нетрадиционных видов муки в тесто, наблюдался незначительный привкус и запах обогатителей, образцы имели форму и поверхность, свойственные бубликам, цвет в изломе – от светло-бежевого до алого оттенков, изделия обладали равномерной структурой, были разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса.

При сравнительной оценке хлебобулочных бараночных изделий, изготовленных с разными способами внесения обогатителей, установлено, что наилучшими физико-химическими показателями характеризовались бублики, в тесто которых мучную смесь из муки овсяной, муки кукурузной, муки из гранатовых косточек вносили путем выдерживания ее в питьевой воде в течение 15 мин при температуре 35-40 °С (способ «б»).

Влияние способа внесения обогатителей представлено на примере образца № 2 – из пшеничной муки первого сорта с внесением муки овсяной, кукурузной, муки из гранатовых косточек (таблица). Аналогичные закономерности были получены в образцах бубликов № 3 и № 4.

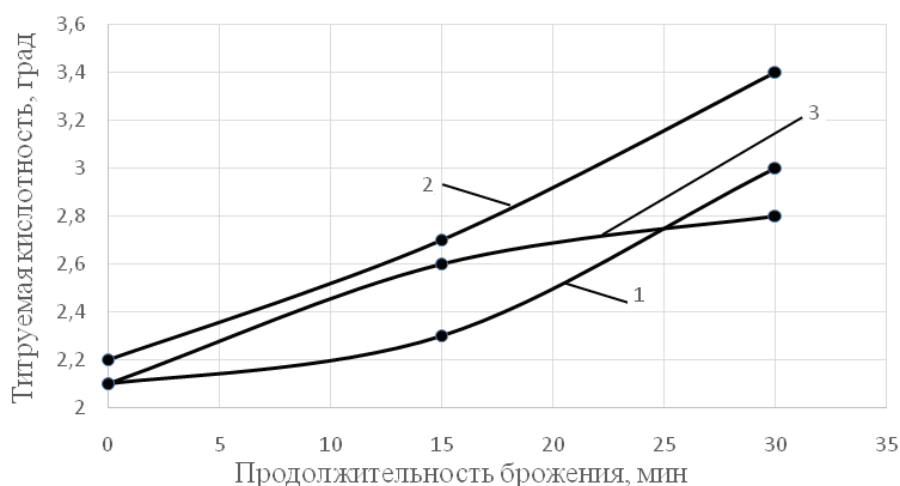


Рисунок – Изменение титруемой кислотности в процессе брожения теста в зависимости от способа внесения обогатителей - муки овсяной, кукурузной, из гранатовых косточек (образец № 2): 1) в сухом виде (способ «а»); 2) выдерживание в питьевой воде в течение 15 мин при температуре 35-40 °С (способ «б»); 3) заваривание питьевой водой с температурой 100 °С и выдерживание водно-мучной суспензии в течение 10 мин (способ «в»)

Таблица - Физико-химические показатели качества бубликов из пшеничной муки первого сорта с внесением обогатителей из муки овсяной, кукурузной, муки из гранатовых косточек

Наименование показателей	Значение показателей качества бубликов, приготовленных с разными способами внесения обогатителей		
	«а»	«б»	«в»
Влажность, %	27,0	27,0	27,0
Кислотность, град	2,8	3,0	2,8
Удельный объем, см ³ /100 г	27,0	29,0	26,0

Установлено, что наибольшими значениями кислотности и удельного объема характеризовались бублики, приготовленные с внесением обогатителей по способу «б».

По результатам исследований разработан пакет документов ТУ, ТИ, РЦ на бублики «Боярский» из смеси муки пшеничной хлебопекарной первого сорта, муки гороховой, муки нутовой, муки из абрикосовых косточек (ТУ 911770-506-02068108-2020), «Купеческий» из смеси муки пшеничной хлебопекарной первого сорта, муки овсяной, муки кукурузной, муки из гранатовых косточек (ТУ 911770-488-02068108-2019) и «Родной» из смеси муки пшеничной хлебопекарной первого сорта, муки льняной, муки гречневой, муки из виноградных косточек (ТУ 911770-531-02068108-2020).

Таким образом, проведенными исследованиями доказано, что рациональным способом внесения в тесто для бубликов нетрадиционных видов муки является выдерживание обогатителей в питьевой воде в течение 15 мин при температуре 35-40 °С, так как при этом наблюдались наилучшие показатели качества готовых изделий.

Список литературы

1. Тертычная, Т.Н. Разработка способа производства хлеба с зерновыми хлопьями ржи и тритикале / Т.Н. Тертычная, И.В. Мажулина, Е.Ю. Мануковская, А.А. Андрианов // Хлебопродукты. – 2015. – № 2. – С. 42-44.
2. Агибалова, В.С. Использование перспективных добавок растительного происхождения для повышения биологической ценности хлеба / В.С. Агибалова, И.В. Мажулина, Т.Н. Тертычная // Хлебопродукты. – 2016. - № 10. – С. 54-55.
3. Белокурова, Е.В. Прогнозирование и варьирование показателей качества мучных кулинарных изделий с внесением цельнозерновой пшеничной муки / Е.В. Белокурова, В.А. Маслова // Пищ. пром-сть. – 2017. - № 6. – С. 26-28.
4. Магомедов, Г.О. Побочные продукты переработки зерна в производстве мучных кондитерских изделий функциональной направленности / Г.О. Магомедов, Ю.И. Шишацкий, И.В. Плотникова, А.Я. Олейникова, А.А. Журавлев, Г.В. Бырбыткина // Хлебопродукты. – 2012. - № 2. – С. 40-42.
5. Магомедов, Г.О. Создание пряников повышенной биологической ценности для спортсменов / Г.О. Магомедов, И.В. Плотникова, Д.С. Писаревский // Хлебопродукты. – 2018. - № 8. – С. 38-41.

6. Росляков, Ю.Ф. Инновационные ингредиенты в технологии хлебопечения / Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. - № 98. – С. 480-515
7. Хатуаев, Р.О. Гигиеническая оценка сбивного бездрожжевого хлебопродукта для диетического питания / Р.О. Хатуаев, В.И. Попов, Г.О. Магомедов // М.: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2019. – С. 376-393.
8. Попов, В.И. Актуальные проблемы организации школьного питания и пути их решения / В.И. Попов, Т.Н. Петрова, Л.В. Антипова // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2016. – № 4. – С. 61-65.
9. Янова, М.А. Разработка рецептур хлебобулочных изделий с использованием муки, полученной из экструдированного зерна злаковых культур / М.А. Янова, Ю.Ф. Росляков // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. - № 2-3. – С. 49-53.
10. Янова, М.А. Текстурированные зерновые продукты – перспективное сырье для хлебопекарной и кондитерской промышленности / М.А. Янова, Ю.Ф. Росляков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. - № S9. – С. 164-172.
11. Хатуаев, Р.О. Гигиеническая оценка применения сбивных хлебобулочных изделий без дрожжей как перспективного продукта профилактического питания / Р.О. Хатуаев, В.И. Попов, Г.О. Магомедов // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97. - № 8. – С. 767-771.
12. Агибалова, В.С. Разработка рецептуры хлеба профилактического назначения с применением муки из цельнозернового зерна и морковного порошка / В.С. Агибалова, Т.Н. Тертычная, Е.Е. Курчаева, И.В. Мажулина, Е.А. Андрианов // Хлебопродукты. – 2015. - № 6. – С. 46-47.
13. Корячкина, С.Я. Методы исследования качества хлебобулочных изделий: учебно-методическое пособие для вузов / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. – Орел: ОрелГТУ, 2010. –166 с.

УДК 664.84

Рябкова Т.А.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОРТА КАБАЧКА НА КАЧЕСТВО КАБАЧКОВОЙ ИКРЫ

Аннотация. Кабачковая икра – исконно русский продукт, произведенный нашими технологами. Кабачки, используемые для производства этих консервов, характеризуются ценнейшим составом. Существует многочисленное количество сортов этого растения, отличающихся между собой не только биологическими, но и морфологическими особенностями. Поэтому качество икры зависит и от сортов кабачка, из которых она производится. В ходе исследования были выделены несколько раннеспелых сортов кабачка различных по внешним признакам и рекомендованных для приготовления икры.

Ключевые слова: консервы, икра, органолептические показатели, пищевая ценность, энергетическая ценность.

Консервы из овощей, как и хлеб являются неотъемлемой частью питания населения нашей страны. Если хлебобулочные изделия совершенствуются за счет добавления различных ингредиентов, например, овощей, фруктов, орехов, пророщенных зерен. [2,3,4] То совершенствовать консервы, например «Кабачковую икру», которая является традиционным блюдом на столе любого жителя РФ достаточно сложно. Технология отработана, и закономерным вопросом для изучения является, а влияет ли сорт кабачка, на органолептические показатели готовой икры?[1]

В 2020-2021 году на базе кафедры ТХППР были проведены исследования по изучению влияния сортов кабачка на качество консервов «Икра кабачковая».

Цель исследования – изучить степень влияния сортов кабачка на качество кабачковой икры.

Кабачок – это растение семейства тыквенных. Он занимает особое место благодаря их диетических, лечебно-профилактической ценности, а также как сырьем для перерабатывающей промышленности. Диетические особенности овоща обусловлены благоприятным соотношением калия и натрия, растворенных в большом количестве воды (93-94%), и малой калорийностью (50,4-113,4 кДж в 100 г продукта). Кроме того в 100 г плодов кабачка содержится суточная норма микроэлемента кремния, который участвует в усвоении организма человека более 70 минеральных веществ и витаминов, и особенно кальция, а также стимулирует иммунную систему.

Для исследования использовались кабачки трех сортов: Арал, белоплодный Якорь и Желтоплодный (Рис. 1).

Кабачок сорт Арал – гибрид, выведенный еще в 2009 году в Японии. Относится к раннеспелым сортам. Всходы появляются через 14 дней после посадки семян, через месяц уже можно собирать первые плоды. Кабачок данного сорта почти невосприимчив к заболеваниям, поэтому отличается высоким плодоношением. Плоды имеют светло-зеленую окраску с белыми вкраплениями. Мякоть довольно плотная, но сочная, содержащая 3% сахара и 5,4% сухого вещества. Отличается особыми вкусовыми качествами.

Кабачок белоплодный сорт Якорь – также раннеспелый сорт. Первый урожай собирают уже через 40 дней. Отличается повышенной холодостойкостью, поэтому в период нехватки тепла урожай будет гарантирован. Куст растения небольшой, не ветвистый. Созревшие плоды белого или кремового цвета, цилиндрической формы, сужающиеся к завязи, имеют массу около 1 кг. Сорт выделяется хорошей лежкостью плодов. Кабачок сорт Желтоплодный – это раннеспелый сорт. Характеризуется небольшими кустами с пятиугольными листьями. Первые плоды созревают спустя 45 дней после появления всходов. Средняя масса кабачка 1 кг, длина от 20 см. Кора у кабачка тонка, мякоть светло-желтая. Данный сорт кабачка отличается повышенным содержанием витаминов и низким количеством сухого вещества (5%) и сахара (2,5%). Также устойчив к различного рода заболеваниям.

На рисунке 1 фотография всех трех сортов кабачка.



Рис. 1 – Кабачки, используемые для исследования

В ходе работы было приготовлено несколько вариантов консервов:

- 1 вариант: икра с использованием кабачка сорта Арал;
- 2 вариант: икра с использованием кабачка белоплодного сорта Якорь;
- 3 вариант: икра с использованием кабачка сорта Желтоплодный.

В таблице 1 приведена рецептура для производства консервов «Икра кабачковая».

Таблица 1 – Рецептура консервов «Икра кабачковая»

Ингредиент	Требуемое количество, г
Кабачок	1000
Морковь	66
Белые коренья	17
Лук репчатый	52
Зелень свежая	3
Томат-паста	48
Масло растительное	200
Сахар-песок	5
Соль поваренная	10
Перец душистый молотый	0,3
Перец черный молотый	0,3

Технология производства кабачковой икры заключается в следующем.

Сортировка. Недоброкачественные, пораженные болезнями и сельскохозяйственными вредителями плоды выбраковываются.

Кабачки сортируют, удаляя перезревшие плоды. У *моркови* и *лука репчатого* удаляют поврежденные плоды, и калибруют по размерам.

Мойка. Сырье тщательно моют до полного удаления прилипшей земли и других загрязнений.

Очистка. У *кабачков* удаляют плодоножки и остатки завязи. Допускается удаление плодоножки после обжарки.

Очистку *корнеплодов* производят тремя способами: механическим, химическим или парометрическим. После очистки корнеплоды подвергают инспекции и доочистке с целью полного удаления остатков кожицы и загрязнений. Далее ополаскивают под душем.

У *лука* удаляют шейку, корневую мочку и покровные листья. После очистки лук моют, инспектируют и очищают. Очищенный лук ополаскивают под душем.

При чистке *зелени* удаляют грубые стебли и пожелтевшие листья, затем моют.

Подготовка вспомогательных материалов. *Сахар-песок* и *соль* просеивают через сито с диаметром отверстий 2 мм.

Томат-пасту подвергают контрольному протиранию.

Перец черный и перец душистый молотый просеивают через проволочное сито с отверстиями диаметром 0,5-0,8 мм и хранят в плотно закрытой таре.

Масло растительное фильтруют через луженое сито с диаметром отверстий 0,8-1,0 мм.

Резка. *Кабачки* режут на кружочки толщиной 15-20 мм.

Морковь и белые корни режут на лапшу с размером граней 5-7 мм или на кусочки толщиной 15-20 мм. Мелкие корнеплоды разрешается обжаривать в целом виде. Нарезанные морковь и белые корни промывают под душем.

Зелень измельчают на волчке с диаметром отверстий решеток 3-4 мм. Хранение нарезанной зелени больше 30 мин не допускается.

Приготовление икры. После обжарки овощи немедленно измельчают. Измельченную массу смешивают в соответствии с рецептурой с предварительно подготовленной смесью из томатпродуктов, соли, сахара, пряностей и зелени. Смешивание проводится с подогревом до полного растворения соли и сахара и получения однородной массы.

Расфасовка и укупорка. Расфасовку икры производят в стеклянные вместимостью 0,5 л. Стеклянные банки укупоривают лакированными крышками. Банки и крышки к ним должны быть подготовлены в соответствии с действующими инструкциями по подготовке тары к наполнению. Температура икры при расфасовке должна быть не менее 70°C. Не допускается хранение икры до и после расфасовки больше 30 мин. Уровень наполнения банок определяют установленной массой нетто. Наполненные и герметично укупоренные банки подвергают стерилизации.

Стерилизация. Укупоренные банки икры из кабачков стерилизуют по режиму $\frac{25-25-25}{130^{\circ}\text{C}}$.

Спустя несколько недель была проведена органолептическая оценка готовой икры. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели консервов «Икра кабачковая»

Наименование показателя	Характеристика показателя		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
Внешний вид и консистенция	Однородная, равномерно измельченная масса с видимыми включениями зелени. Консистенция мажущаяся, слегка зернистая.	Однородная, равномерно измельченная масса с видимыми включениями зелени. Консистенция мажущаяся, слегка зернистая.	Однородная, равномерно измельченная масса с видимыми включениями зелени. Консистенция мажущаяся, слегка зернистая.
Вкус и запах	Свойственный икре, без привкуса прогорклого масла, приятный запах	Свойственный икре, без привкуса прогорклого масла, ярко выраженный вкус и запах	Свойственный икре, без привкуса прогорклого масла, запах менее насыщенный
Цвет	Однородный по всей массе, светло-коричневый.	Однородный по всей массе, желтый.	Однородный по всей массе, светло-коричневый, ближе к желтому

Готовый продукт по вариантам представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Икра кабачковая по вариантам

Исходя из таблицы 2, все 3 варианта по органолептическим показателям полностью соответствуют стандарту. Никаких отклонений в ходе дегустационной оценки выявлено не было. Но стоит

заметить, что икра из кабачка белоплодного сорта Якорь по цвету отличается от двух других. Кроме того, варианты 1 и 2 обладают прекрасными вкусовыми качествами.

Таким образом, использование в производстве икры разных сортов кабачков существенно влияет на её цвет, а также на вкус. Можно рекомендовать для изготовления в нашей климатической зоне белоплодные и сорта с зеленой окраской кожицы.

Научный руководитель – Бурова Н.О., к.т.н., доцент

Список литературы

5. Данилова Т.А. Генетические ресурсы растений как фактор управления качеством продукции / Т.А. Данилова, А.М. Спиридонов, М.В. Архипов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — 2019. — № 1. — С. 31-39.
6. Невкрытая Т.А., Бурова Н.О. Шиповник в качестве сырья для перерабатывающей промышленности / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства// - 2018. № 20. С. 118-123.
7. Бурова Н.О., Турусов Н.В. Технология киселя из сушеных год/Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства// - 2016. № 18. С. 119-121.
8. Щербакова А.Ю., Бурова Н.О. Обзор безглютеновых продуктов, а также продуктов с пониженным содержанием глютена/ Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства// - 2018. № 20. С. 128-131.

УДК 663.674

Стяжкина Е.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦУКАТОВ

Аннотация. В работе говорится об актуальности использования растительного сырья в производстве сахаристых кондитерских изделий на примере цукатов. Также рассмотрены полезные для организма человека свойства моркови, свеклы и петрушки, о чем упоминается в приведенных выдержках из научно-исследовательских работ.

Ключевые слова: цукаты, морковь, свекла, петрушка, арбуз, натуральные красители.

На сегодняшний день, стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества [14].

Сегодня люди все больше употребляют сладости. В материалах федерального центра "Агро-экспорт" при Минсельхозе РФ говорится, что экспорт кондитерских изделий из РФ в 2020 г. вырос на 11% по сравнению с показателем за 2019 год и достиг 656 тысяч тонн. [6] Из них это мучные кондитерские изделия - пряники, вафли, рулеты, торты, крекеры, и сахаристые изделия, к которым относятся цукаты, джем, варенье, конфеты, шоколад. В них есть углеводы, которые дают энергию, легко усваиваются в организме и утоляют голод. Сладкое вырабатывают в организме серотонин – гормон счастья, но при употреблении большого количества приводит к ожирению, развитию аллергии, проблемной коже.

Как известно, растительная продукция содержит много витаминов, минеральных веществ, ненасыщенные и насыщенные жирные кислоты, не содержит холестерина, но минус в том, что она подвержена быстрой порче.

В настоящее время есть много способов продления срока хранения продукции. Одним из этих способов является насыщение мякоти плодов сахаром, с получением конечной продукции в виде цукатов.

Цукаты – это изделия, уваренные в сахарном сиропе и обработанной поверхностью, которые изготавливают из корки либо мякоти плодов и ягод. Их используют для украшения конфет, тортов, пряников, хлеба и других изделий. По способу изготовления бывают: кондированные, откидные и тиражированные. Готовят их как из овощей, так и фруктов. Рассмотрим технологию производства цукатов на примере арбуза, так как он является любимым всеми продуктом, доступен в летний сезон.

Арбуз – это однолетнее травянистое растение семейства тыквенных, с большим шарообразным сладким плодом. В арбузе содержится много витаминов, микроэлементов, аскорбиновая кислота, легкоусвояемые сахара, которые приносят пользу организму. В таблице 1 представлен химический состав на 100 г арбуза [8].

Таблица 1 – Химический состав на 100 г арбуза по И.М. Скурихину

Продукт	Вода	Бел	Жир	НЖК	Хол	МДС	Кр	Угл	ПВ	ОК	Зола
Арбуз	2,6	0,6	0,1	0	0	5,8	0	5,8	0,4	0,1	0,4

В период созревания арбуза меняется химический состав мякоти и корки, что играет важную роль в производстве цукатов. В зеленых плодах и завязи мякоти содержатся моносахара, среди которых в большей степени преобладают глюкоза и нитраты. По мере роста плодов накапливаются сахара и фруктоза, а когда плод начинает созревать появляется сахароза. В течении роста арбуза нитраты снижаются в 8,4 раза по сравнению с незрелыми плодами.

Корка является главным источником производства цукатов. В незрелой корке арбуза по сравнению с мякотью содержание сухих веществ отличается. Так, в ней содержится в 2,4 раза меньше сахаров, а нитратов в 1,8 раза больше. По мере созревания в корке уменьшаются нитраты, сахара увеличиваются и накапливается аскорбиновая кислота, что играет не мало важную роль в производстве [13].

Сами цукаты уваривают в сахарном сиропе и для того, чтобы они вкусно пахли и имели разный вкус и запах добавляют разные виды ароматизаторов и красителей для успешной рекламы продукта. В искусственных красителях и ароматизаторах много вредных компонентов, которые наносят вред организму человека. Например, добавка E129 – красный очаровательный АС может вызвать появление у детей синдрома дефицита внимания и повышенный уровень гиперреактивности. Она запрещена в 9 странах Европы, но разрешена в России и Украине.

Краситель E110 «оранжевый желтый S» может вызвать опухоль почек, заложенность носа, хромосомные повреждения, она запрещена во многих странах, но в России разрешена. Также добавка E142 – Зеленый S способна вызвать сильные аллергические реакции.

И поэтому в замен искусственным красителям можно использовать натуральные. На самом деле в природе очень много красителей, в которых много полезных витаминов. Например, морковь можно использовать в качестве оранжевого цвета. В ней содержится много витаминов: А, В, Е, РР, К, аскорбиновая кислота и минералов: калий, фосфор, железо, медь, йод, цинк, хром, никель и фтор.. Она способствует снижению холестерина в крови, улучшению работы сердца, пищеварительной системы, нормализации сахара в крови и многое другое [5].

В таблице 2 представлен химический состав моркови на 100 г по И.М. Скурихину [8].

Таблица 2 – Химический состав на 100 г моркови по И.М. Скурихину

Продукт	Вода	Бел	Жир	НЖК	Хол	МДС	Кр	Угл	ПВ	ОК	Зола
Морковь	8,0	1,3	0,1	0	0	6,7	0,2	6,9	2,4	0,3	1,0

На сегодняшний день, существует много научных работ, посвященных исследованию моркови, а также ее влиянию на различные свойства пищевых продуктов. В своем автореферате «Совершенствование элементов технологии переработки моркови на пюре для здорового питания» И.В. Барбанов исследовал вопрос о совершенствовании элементов технологии получения продуктов на основе моркови для здорового питания. Было обосновано применение моркови в производстве пюре и доказано, что для полноценного питания людей по комплексу содержания витаминов и сахаров лучшими из предложенных сортов являются Канада и Кантербюри [3].

Дэниел Л. Форвуд в своей работе исследовал повышение продуктивности и характеристику туши путем откорма непродуваемой морковью. В качестве эксперимента он взял 36 ягнят и в течении 11 недель кормил основным кормом и морковью. В результате откорма морковью повысилась продуктивность, характеристики туши, качество мяса и сенсорные параметры, чем при откорме основным кормом [4].

Одним из самых ярких красителей является свекла. В ней содержится витамины: А, С, В9, минералы: медь, фосфор, кварц. При употреблении в пищу предотвращает появление опухолей, болезни сердца, она имеет омолаживающие свойства, а также важна для здоровья костей, артерий и кожи [1]. В таблице 3 представлен химический состав свеклы на 100 г по И.М. Скурихину [8].

Таблица 3 – Химический состав на 100 г свеклы по И.М. Скурихину

Продукт	Вода	Бел	Жир	НЖК	Хол	МДС	Кр	Угл	ПВ	ОК	Зола
Свекла	86,0	1,5	0,1	0	0	8,7	0,1	8,8	2,5	0,1	1,0

Полезные свойства свеклы также исследуются, а сам продукт нашел применение в различных технологиях пищевых производств. Так, М.Г. Магомедов в работе «Научно-практическое обеспечение производства пищевого концентрата из фруктово-овощного сырья и пищевых продуктов функционального назначения на их основе» разработал творожную массу с обогащением пасты из столовой свеклы

взамен сахара - песка. Было выявлено, что при внесении пасты в творожную массу взамен сахара песка повышается содержание пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов, а суммарная антиоксидантная активность увеличивается в 10 раз, что делает новый продукт более сбалансированным [12].

В автореферате «Применение порошкообразных полуфабрикатов столовой свеклы в технологии мясных изделий функционального назначения» М.А. Зенищев изучил химический состав сортов столовой свеклы и выявил, что наибольшей продуктивностью на фоне общего повышенного содержания сухих веществ характеризуются корнеплоды сорта Бона, что хорошо скажется на вкусовых качествах при здоровом питании [7].

Зеленый цвет продукту можно придать с помощью не только красителей, но и используя растительное сырье, например, петрушку. В ней содержится много витамина С, он защищает иммунитет от вирусов. Витамин В9 помогает работе печени, поднятию гемоглобина. Никотиновая кислота уменьшает кровяное давление, помогает бороться с раковыми клетками. Калий помогает при повышенном артериальном давлении, а также улучшает сердечную деятельность [2]. В таблице 4 представлен химический состав петрушки на 100 г по И.М. Скурихину [8].

Таблица 4 – Химический состав на 100 г свеклы по И.М. Скурихину

Продукт	Вода	Бел	Жир	НЖК	Хол	МДС	Кр	Угл	ПВ	ОК	Зола
Петрушка	85,0	3,7	0,4	0,1	0	6,4	1,2	7,6	2,1	0,1	1,1

Об актуальности использования петрушки, как полезного для организма человека растительного сырья, можно судить по тому, на сколько часто в научных исследованиях стал встречаться этот продукт. В работе О.А. Ивиной «Разработка технологии производства сливочно-растительного спреда» была разработана технология производства сливочно-растительного спреда с использованием рыжикового масла с использованием продуктов его переработки. Было доказано, что входящий в состав спреда порошок петрушки повышает биологическую и физиологическую ценность спреда, за счет входящих в состав аскорбиновой кислоты, витаминов В1,В2,К, РР и β-каротина [9].

А в работе Т.В. Котовой «Разработка и исследование технологии мягких сыров с использованием ржаных отрубей» было выявлено, что при добавлении зелени петрушки повышается пищевая ценность сыра, обогащает продукт калием, β-каротином, аскорбиновой кислотой и ниацином [10].

Растительная продукция является полезной для человека, так как в ней содержится много полезных компонентов, но из – за того, что она быстро портится, технологи ищут новые методы сохранения продукции в разном виде. В наши дни люди употребляют много сладостей с большим содержанием сахара, пищевых добавок и красителей, однако взамен им можно употреблять изделия, изготовленные из натуральных продуктов [11].

На Рисунке представлены экспериментальные варианты, полученные в ходе исследования возможности применения порошковых натуральных красителей, полученных из моркови, петрушки и свеклы.



а



б



в

Рисунок - Исследование возможности применения порошковых натуральных красителей для производства цукатов из арбуза: а – морковный, б – петрушка, в- свекольный

Научный руководитель: Кислицына Н.А., старший преподаватель

Список литературы

1. E129 – Красный очаровательный АС [элект. ресурс] режим доступа: <https://dobavkam.net/additives/e129> (дата обращения: 26.02.2021)
2. E142 – Зеленый S [элект. ресурс] режим доступа: <https://dobavkam.net/additives/e142> (дата обращения: 26.02.2021)
3. Барабанов И.В. Совершенствование элементов технологии переработки моркови на пюре для здорового питания // Мичуринск: Научград РФ (Мичуринский государственный аграрный университет) 2014. – 157 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-elementov-tekhnologii-pererabotki-morkovi-na-pyure-dlya-zdorovogo-pitaniy> (дата обращения: 26.02.2021)
4. Дэниел Л. Форвуд, Бенджамин У. Б. Холман, Дэвид Л. Хопкинс, Хизер Э. Смит, Лоуренс К. Хоффман, Алекс В. Чавес, Сара Дж. Мил. Скармливание ягнятам непродаваемой моркови повышает продуктивность и характеристики туши при сохранении качества мяса // Наука о мясе URL: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108402> (Дата обращения: 26.02.2021)
5. E110 оранжевый желтый S [элект. ресурс] режим доступа: <https://dobavkam.net/additives/e110> (дата обращения: 26.02.2021)
6. Журнал «Кондитерские изделия». [элект. ресурс] режим доступа: <http://my-ki.ru/rass/> (дата обращения: 25.02.2021)
7. Зенищев М.А. Применение порошкообразных полуфабрикатов столовой свеклы в технологии мясных изделий функционального назначения // Мичуринск – Научград РФ 2012 (ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I») 2012. – 226 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/primenenie-poroshkoobraznykh-polufabrikatov-stolovoi-svekly-v-tekhnologii-myasnnykh-izdelii-f/read> (дата обращения: 28.02.2021)
8. И.М. Скурихин Химический состав Российских пищевых продуктов. / Скурихин И.М., Тутельян В.А. – М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
9. Ивина О.А. Разработка технологии производства сливочно – растительного спреда // ГОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. 2005. - 123 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/razrabotka-tekhnologii-proizvodstva-slivочно-rastitelnogo-spreda/read> (дата обращения: 26.02.2021)
10. Котова Т.В. Разработка и исследование технологии мягких сыров с использованием ржаных отрубей // ГОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. 2001. – 115 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/razrabotka-i-issledovanie-tekhnologii-myagkikh-syrov-s-ispolzovaniem-rzhanykh-otrubei> (дата обращения: 27.02.2021)
11. Кислицына Н.А., Из истории возникновения и распространения варенья/ Н.А.Кислицына, А.С. Арнатович. Мо-соловские чтения. Сборник.- Йошкар-Ола, 2017)
12. Магомедов М.Г. Научно-практическое обеспечение производства пищевых концентратов из фруктово-овощного сырья и пищевых продуктов функционального назначения на их основе // Воронежский государственный университет инженерных технологий 2016. – 546 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/nauchno-prakticheskoe-obespechenie-proizvodstva-pishchekontsentrato-iz-fruktovo-ovoshchnogo/read> (дата обращения: 26.02.2021)
13. Санникова Т.А., Мачулкина В.А., Пучков М.Ю., Павлов Л.В. Получение цукатов из бахчевых культур // Технологи-и пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания, 2015. №2. С. 49 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-tsukatov-iz-bahchevyh-kultur/viewer> (дата обращения: 27.02.2021)
14. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года [элект. ресурс] режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9JUDtBOpqmoAatAhvT2wJ8UPT5Wq8qlo.pdf> (дата обращения: 25.02.2021)

УДК 663.25

**Смоленцев В.Б., Тарабанова М. Н., Кропотков А.Г.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола**

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕДОВЫХ ВИН ДЛЯ МАЛОГО ЧАСТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. использование меда как основного ингредиента для изготовления ставленых и медовых вин на основе старинных рецептов и современных технологий - основа развития малого предпринимательства.

Ключевые слова: ставленные и медовые вина, рецептуры, технологии выработки, качество товарных продуктов.

Пчеловодством занимается огромное количество населения России. Кроме меда, как основного продукта, на протяжении веков всегда использовались и напитки на его основе, объединенные понятием «Медовуха» [1].

В настоящее время в России функционируют пасеки как семейное занятие и как индивидуальное предпринимательство различной формы деятельности. Получают распространение оригинальные товарные продукты – медовые вина. В основе их технологии лежат старинные рецептуры. Сформирован рынок оборудования, ингредиентных составляющих для производства разнообразных винных напитков [2,3].

На протяжении ряда лет студентами и магистрантами аграрно технологического института, в рамках выпускных квалификационных работ, выполняли экспериментальные исследования по отработке и совершенствованию технологий медовых вин. В данной статье представлены результаты работы по использованию старинных рецептов и существующих современных технологий для выработки медовых вин для предприятий малого и среднего бизнеса.

Приготовленные из кипяченого сусла медовые вина называются вареными или сыченными, а из невареного – ставлеными.

Технологическая линия для приготовления медового вина включает оборудование:

- котел суслотварочный (заторная емкость);
 - емкость для брожения и хранения вина;
 - фильтр кизельгуровый;
 - полуавтомат розлива; емкость для воды.
- Принципиальная технологическая схему выработки медовых вин состоит из следующих операций, представляемых на рисунке 1.



Рисунок 1 - Принципиальная технологическая схему выработки медовых вин

В таблице 1 представлены варианты и рецептурно-ингредиентные показатели экспериментальных исследований.

Таблица 1 – Расход сырья для производства 100 л готовой продукции

Показатели	Монастырский мед	Вареный мед	Вареный мед с корицей	Вареный мед с лимоном	Ставленый мед
Объем вина до розлива, л.	100,4	100,4	100,4	100,4	100,4
Объем скупажированного вина, л.	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
Расход сброженного сусла, л.	30,5	14,8	16	15,7	14,6
Расход меда, л.	66,97	86,645	78,41	78,85	76,83
Расход воды, л.	28,9	14,075	15,18	14,91	13,85
Масса меда, кг.	95,67	123,78	112,01	112,64	109,75
Хмель, кг.	0,16			0,03	
Чайная заварка, л.	1,03				
Корица, кг.			0,01		
Лимон, кг.				1,76	
Перга, кг.					0,14
Дрожжи, кг.	4				

Соотношение меда и воды отражены в представленных диаграммах

Соотношение меда и воды в готовом продукте

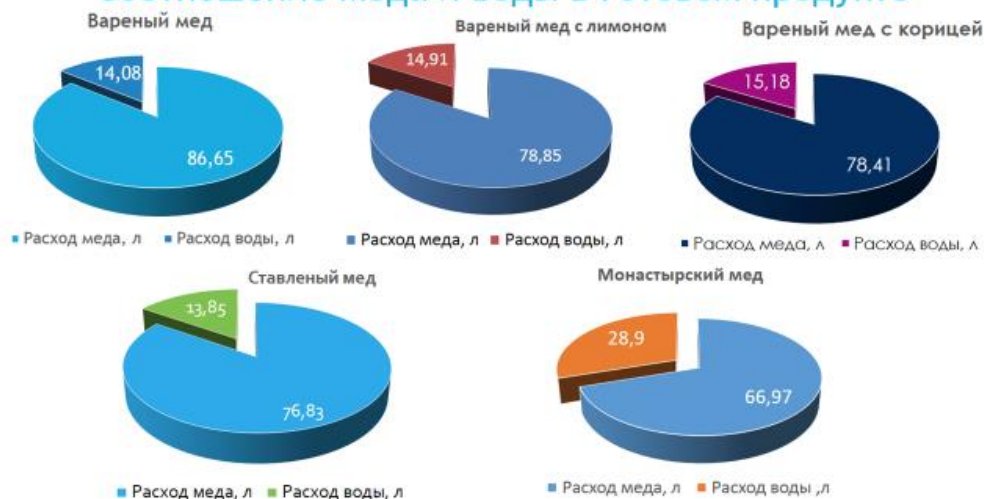


Рисунок 2- Соотношение меда и воды в готовом продукте

Исследованию подвергли все полуфабрикаты. В готовом продукте определяли следующие показатели: содержание спирта, сахаристость, титруемую кислотность, летучие кислоты, содержание сернистой кислоты, давали органолептическую оценку готовой медовухи.

Результаты исследований приводятся в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели качества полуфабрикатов

Наименование	Кондиции				
	«Монастырский мёд»	«Мед вареный с корицей»	«Мед вареный»	«Мед ставленный»	Мед вареный с лимоном
Сахаристость, г/100 см ³	28,1	21,5	20,2	21,2	25,3
Титруемая кислотность, г/дм ³	12	10,5	11,5	11	12
Летучие кислоты, г/дм ³	0,56	0,78	0,67	0,63	0,59

Из результатов анализа следует, что все полуфабрикаты имеют отличающиеся по вариантам показатели качества и разные кондиции, что позволяет выделить напитки в самостоятельные наименования вина.

Физико-химические показатели готовых товарных продуктов отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели готовых продуктов

Показатели качества	Монастырский мед	Вареный мед	Вареный мед с корицей	Вареный мед с лимоном	Ставленный мед
Содержание спирта, % об.	12,48	10,45	10,45	10,45	12
Сахаристость, г/100см ³	80	83	89	85	87
Титруемая кислотность, г/дм ³	3,15	3,57	3,75	3,63	3,71
Летучие кислоты, г/дм ³	1,21	0,85	0,74	0,79	0,83
Содержание сернистой кислоты свободной, мг/л.	4	4	4	4	4
Содержание	51,1	52,3	53	52,5	50,2

сернистой кислоты общей, мг/л.					
--------------------------------	--	--	--	--	--

Установлено, что при использовании мёда как сырья для производства алкогольных напитков накопление спирта-самосброда достигает 12,5 %об.

В результате проведенного исследования подтвердились высокие вкусовые и целебные свойства меда, используемого для изготовления медовых вин.

Помимо химических анализов основным показателем качества готового продукта является его дегустационная оценка, представленная в таблице 4.

Таблица 4 – Дегустационная оценка готовой продукции

Показатели	Оценка в баллах				
	Монастырский мед	Вареный мед	Вареный мед с корицей	Вареный мед с лимоном	Ставленный мед
Прозрачность	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5
Цвет	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
Букет	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0
Вкус	3,0	4	3,0	3,0	3,0
Типичность	1,0	0,7	1,0	1,0	1,0
Общая оценка	10	7,9	10	10	10

С точки зрения энергоемкости и сохранения полезных свойств целесообразнее готовить ставленный мед. Экономические расчеты по разрабатываемым рецептурам и технологии производства медовых вин показывает, что «Монастырский мёд, имеет более высокую рентабельность (30,7 %), и может приносить очевидную прибыль.

Экспериментальные исследования и произведенные из меда напитки дают основание рекомендовать ликеро-водочным предприятиям, малому и среднему бизнесу наладить выпуск медовых вин со следующими наименованиями: «Монастырский мед», «Мед вареный», «Мед ставленный», «Мед вареный с корицей», «Мед вареный с лимоном».

Список литературы

1. Бондарчук Л.И., Нагорная И.М., Левченко И.А. Новое об антибактериальных свойствах мёда. // Пчеловодство. — 1995 №4 - с.48-49.
2. Дурнев А.Д., Оганесянц Л.А., Лисицын А.Б. Функциональные продукты питания // Хранение и переработка сельхозсырья, 2007, В. 9 С. 15-21.
3. Емельянова Л.К., Елисеев М.Н.Повышение биологической стойкости медового напитка.// Пиво и напитки, 2003. №6, - С.28-29.

УДК 637.54

Хасиев А.С-А., Хабибуллин Р.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола
Медведков А.В.,
ОО Агрохолдинг «Юрма», г. Чебоксары
Шайдуллин С.С.
ООО «Доставка», г. Йошкар-Ола

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО ВЫРАБОТКЕ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ «ХАЛЯЛЬ» ДЛЯ ПОСТАВОК В ТРАНСПОРТНЫЕ КОМПАНИИ

Аннотация. В статье представлены экономические результаты разработки проекта и технологические решения с поставкой изделий для транспортных компаний на принципах Ислама «Халяль».

Ключевые слова: продукция из мяса птицы «Халяль», лозанья, вяленый гусь, вяленая утка, транспортные компании.

Любая европейская транспортная компания, осуществляющая транспортные услуги более четырех часов, обеспечивает клиентов питанием («перекус»). В нашей стране эта услуга системно используется только в компании РЖД и в компаниях авиационных перевозок.

Приволжский ФО имеет уникальные условия для внедрения системы питания в транспортных компаниях, в частности РЖД и автобусного регионального сообщения.

Вторым элементом преимущества продукции из птицы является производство изделий основанных на принципах Ислама -продукты «Халяль».

Одним из наиболее перспективных направлений выработки мясных продуктов «Халяль» является динамично развивающееся производство полуфабрикатов из мяса птицы. Полуфабрикаты из мяса птицы пользуются заслуженным признанием потребителя и с каждым годом занимают все более прочное место в продовольственном рационе населения. Эти полуфабрикаты представляют особую ценность для предприятий общественного питания и поставок в транспортную инфраструктуру. Преимущество полуфабрикатов из мяса птицы заключается в том, что они позволяют увеличить производительность предприятия за счет облегчения и сокращения времени, необходимого для приготовления горячих мясных блюд или закусок, что важно для предложений в транспорте. Подобные продукты почти готовы. Их нужно разморозить и или просто нагреть в микроволновой печи перед предложением потребителю.

Ассортимент мясных рубленых полуфабрикатов постоянно расширяется в результате использования различных сочетаний мясного сырья с овощами, крупами, мукой и другими белковыми компонентами. Благодаря использованию поточно-механизированных линий при разработке мясных полуфабрикатов улучшается их внешнее оформление, улучшается и упаковка. Все большее распространение получает мясной фарш различных рецептур, из которого можно приготовить большое разнообразие блюд. При этом нами предложено к разработке изделия с добавлением субпродуктов из птицы. Это позволяет рациональнее использовать сырье, полно обеспечивая покупательский спрос различных социальных слоев.

Новая продукция ООО Агрохолдинг «Юрма» (Республика Чувашия) и ООО «СХП Кошакковский» (Республика Татарстан) реализовываться в частности ОАО «РЖД» и, частично, автобусному сообщению дальнего следования.

Так, ежемесячные перевозки пассажиров ОАО «РЖД» составляют около 100 млн пассажиров, из них 8,6 млн – пассажиры дальнего следования (данные представлены в таблице 1). Через Республику Чувашия отправляется 20 поездов дальнего следования по направлениям:

- Северное - Санкт-Петербург;
- Западное - Москва;
- Южное - Адлер.

Наиболее популярным направлением является Москва – Чебоксары, время в пути составляет 13,5 часов. Также между Чебоксарами и столицей курсирует фирменный поезд «Чувашия», время в пути которого составляет 12 часов 55 минут.

Таблица 1 - Емкость рынка пассажиропотока, в том числе планируемый, тыс. пассажиров в год

Годы	Квартал или месяц	Количество упаковок, ед.	Цена за упаковку, руб.	Выручка, руб.
2021	1	30000	145	4350000
	2	30000	145	4350000
	3	35000	145	5075000
	4	35000	145	5075000
	5	40000	145	5800000
	6	40000	145	5800000
	7	50000	145	7250000
	8	50000	145	7250000
	9	50000	145	7250000
	10	40000	145	5800000
	11	40000	145	5800000
	12	45000	145	6525000
Итого		485 000	145	70 325 000
2022	I	135000	150	20250000
	II	120000	150	18000000
	III	165000	150	24750000
	IV	150000	150	22500000
Итого		570000	150	85500000
2023	12	585 000	155	90675000
Всего		1 640 000		246 500 000

Нами предложен бизнес-проект и отработана технология выработки для поставок транспортным компаниям производство продукта «Лазанья-Халяль» с курицей и грибами, которое осуществляться на территории производственных цехов ООО Агрохолдинг «Юрма». Для организации производства в распоряжении предприятия уже есть необходимое помещение, камера шоковой заморозки, необходимо закупить только линию по производству лазаньи с курицей и грибами.

Расчет потребности инвестиций в основные средства представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет потребности инвестиций в основные средства

Наименование	Количество	Цена за единицу, тыс.руб.	Сумма, руб.
Линия по производству лазаньи SACCARDO RIO 40	1	7 000 000	7 000 000
Итого			7 000 000

Линия по производству лазаньи SACCARDO RIO 40 включает:

- Пресс прерывистого действия с двойным бункером;
- Модуль калибровки и продольного надреза листов теста;
- Модуль непрерывной варки листов теста;
- Охлаждение и мойка листов теста;
- Устройство поперечной резки листов теста;
- Бак для хранения соусов;
- Дозатор соусов;
- Ротационная система для раскладки лазаньи в лотки.

Мощности оборудования рассчитаны на производство 600 лотков в час. Таким образом, в месяц предприятие может изготавливать до 105600 упаковок.

По расчетам видно, что для достижения безубыточности предприятию необходимо не менее 2589 лотков лазаньи с курицей и грибами. Планируемое количество производства и реализации в первый месяц – 30000 упаковок в месяц. Таким образом, предприятие выходит на точку безубыточности уже в первом месяце реализации проекта. 30000 упаковок обеспечивает предприятию достаточный запас.

Таблица 3 - Финансовые показатели по проекту.

Показатель	Формула расчета	Значение	Нормативное значение
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	$K_{осс} = (CC - BHA) / OA$	1	>0.1
Коэффициент оборачиваемости активов	$O_A = \frac{Bp}{A}$	19,9	>10
Рентабельность активов, %	$R_A = \frac{BП}{A} * 100$	1231,00%	>20
Рентабельность продаж, %	$R_{II} = \frac{BП}{Bp} * 100$	61,7%	>20

По рассчитанным в таблице 3 коэффициентам видно, что деятельность предприятия выгодна и имеет достаточно высокую рентабельность. Существование предприятия за счет собственных средств сказывается на постоянстве коэффициента обеспеченности собственными средствами, то есть риск неплатежеспособности отсутствует.

На базе ООО «СХП Кашаковский» нами отработан проект по выработке вяленых гуся и утки с традициями Ислама «Халяль». Результаты экономической эффективности представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели экономической эффективности «Халяль» - продуктов из мяса птицы

Наименование показателей	Гусь вяленый	Утка вяленая
Материальные затраты, руб/кг.	613.20	333.20

Транспортные расходы, руб/кг.	15	15
Затраты на электроэнергию, руб/кг.	4.21	4.21
Основная и дополнительная заработная плата работающих, руб/кг.	9	9
Отчисления в фонд соц. обеспечения, руб/кг.	2.7	2.7
Прочие затраты, руб/кг.	12.2	12.2
Стоимость 1 кг готовой продукции, руб/кг.	950	700
Плановая прибыль, руб/кг.	293.69	323.69
Годовой экономический эффект, руб/год	352428	388428
Уровень рентабельности, %	32.63	46.24

Таким образом, предложенный нами ассортимент продуктов из мяса птицы с соблюдением норм Ислама «Халяль» и реализуемой в системе транспортных перевозок является высокорентабельной и может быть реализована как на крупных предприятиях, так и предприятиями общественного питания.

Научный руководитель - Смоленцев В.Б., к.с.х.н., доцент

Список литературы

1. Гоноцкий, В.А. Рациональное использование сырья при производстве полуфабрикатов и кулинарных изделий из птицепродуктов [Текст] / В.А.Гоноцкий, В.Н. Попков // Мясная индустрия – 1979 № 10, -С 27-30.
2. Пустуев, А.Л. Конкуренция и мониторинг конкурентной среды на рынке птицепродукции: теоретико-методологический аспект [Текст] / А.Л. Пустуев, А.Н. Медведев // Аграрный вестник Урала. Вып. №6 – 2012. – С.105-108.
3. Рогов, И.А. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов и др., - М.: Колос. 1997. -336 с.

УДК 636

Хасиев А.С-А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола
Шайдуллин С.С.
ООО «Доставка», г. Йошкар-Ола

ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕДЕННОГО ХАЛЯЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБПРОДУКТОВ

Аннотация. В статье представлена разработка полуфабриката с использованием субпродуктов на принципах Ислама «Халяль».

Ключевые слова: технология «Халяль», продукция из мяса птицы «Халяль», субпродукт, полуфабрикаты.

Для мяса птицы не существует каких-либо культурных или религиозных барьеров [1, 3].

Ассортимент полуфабрикатов из мяса птицы, включая натуральные, вяленые, панировочные, рубленые и прочее, обеспечивает запросы широких социальных слоев населения, включая мусульман[1, 2].

Главная особенность технологии убоя халяльных животных при умерщвлении – это максимально обескровить животное. Поэтому для забоя применяют только такие виды умерщвления, при котором происходит самопроизвольное вытекание крови. Самым распространенным и традиционным способом является перерезание шейной артерии. Такой процесс происходит при соблюдении общеобязательных правил, которые соблюдаются всеми мусульманами мира.

Для всех забиваемых объектов спутывание животного должно быть четко фиксированным, для того, чтобы животное после прирезки не соскочило и не стало бегать по площадке для забоя, поливая все своей кровью. Крупным животным связывают ноги крест-накрест, на морду животного надевают веревку для того, чтобы оттянуть голову при перерезании.

Животное обязательно должно быть повернуто головой в сторону Мекки, священного города мусульман, где находится храм Кааба с черным камнем.

Перед прирезкой находящиеся у тела животного забойщики, распростерев ладони тыльной стороной к небу, читают небольшую молитву, если животное забивается с ритуальной целью. После этого один из профессионалов числа забойщиков, со словами «Бисмилляхи Аррахмини Рахим, Аллаху Акбар («Во имя Всевышнего»)» резким и умелым движением перерезают острым ножом горло животного у основания головы. Порез должен быть глубоким и доходить до позвоночных костей. Таким образом, забойщик должен перерезать пищевод, шейную аорту и мышечные ткани шеи. При этом все забойщики должны быть с чистыми руками, а инструменты хорошо наточены.

Разделка начинается только после того, когда убеждаются в том, что животное умерло. Есть ряд признаков, по которым констатируют смерть. Например, глаза животного покрываются прозрачной пленкой. Можно постучать палкой по мышцам ног животного и, если они не сокращаются, и нет реакции нервных окончаний, то животное готово для разделки.

Дальнейший процесс связан с разделкой туши животного. Сначала снимают шкуру, конечности и голову животного. Затем вынимают внутренности, которые чистят отдельно от туши. После этого промывают всю тушу в загрязненных местах и разделяют по частям.

Таким образом, процесс приготовления мяса Халяль происходит в естественно чистых санитарных условиях несет смысловую положительную энергетику, так как при забое, разделке туши не должно быть негативных мыслей. Чистое физически и духовно мясо приносит только пользу.



Рисунок 1 – Маркировка, подтверждающая, что продукт произведен по стандартам «Халяль»

Халяльные продукты могут употребляться в пищу людьми любой национальности и вероисповедания. Для мусульман термин «Халяль» – это в первую очередь подтверждение соответствия исламским традициям. Образец маркировки представлен на рисунке 1.

Маркировка «Халяль» означает, что продукция не содержит компонентов, запрещенных для употребления в пищу мусульманам (свинину, кровь и т. д.), и является чистым продуктом «Духовного происхождения». Для не мусульман же на первое место выходит высокое качество Халяльной продукции, так как она вкусна, не содержит вредных консервантов и добавок, соответствует требованиям срока годности и хранения.

Продукция, изготовленная в соответствии с исламскими нормами, востребована не только двухмиллиардным мусульманским населением Земли. Стремящиеся к здоровому образу жизни не мусульмане также охотно приобретают эти товары. Например, в Великобритании [4], ежегодно Халяльной продукции продается на шесть миллионов человек, хотя мусульман проживает всего два миллиона. Маркировкой «Халяль» отмечается не только мясо, но и другие продукты; такую продукцию можно опознать по специальному значку [1, 2].

Использование субпродуктов мяса птицы и различные виды полуфабрикатов уже, после забоя будут являются халяльными. На рисунке 2 представлена динамика производства халяльной мясной продукции одним из российских производителей, который показывает повышенный интерес к данной группе мясopодуkтов у покупателей.

Достоверное отсутствие у животного заболеваний, которые могут нанести вред здоровью людей. Кровь из тела животного удаляется практически полностью, естественным способом. Такое обескровленное мясо при приготовлении приобретает несколько другой вкус – приятный и утонченный; кроме того, отсутствие крови снижает риск развития в свежем мясе бактерий. Считается, что мя-

со животных, забытых по исламским канонам, не только вкуснее, но и полезнее для здоровья человека о чем справедливо ссылается [1].

Современная пища изобилует химическими ароматизаторами, вкусозаменителями, красителями, консервантами, генетически модифицированными ингредиентами. По мере изучения воздействия таких веществ на человеческий организм многие из них признаются небезопасными, а некоторые – откровенно канцерогенными. Ситуация осложняется и тем, что с увеличением числа людей на планете растет и спрос на продуктовые ресурсы, при этом в отношении производства/потребления пищи главенствует принцип «побыстрее, побольше, подешевле», что не может не отразиться на качестве выпускаемой продукции.

Но в то же время в мире усиливаются и обратные тенденции: все больше людей стремится перейти на здоровое питание и учиться ответственному отношению к выбору продуктов, чтобы обезопасить себя и своих детей от негативных последствий употребления низкокачественной «нахимиченной» пищи. На Западе, в частности, в развитых Европейских странах и США, приобретает популярность такое понятие как «organic food» – органическая, натуральная пища.



Рисунок 2 – Динамика продаж мясной продукции

Подразумевается, что такой продукт не вреден для человеческого организма: овощи не содержат нитратов, колбаса и ветчина – канцерогенов и ГМО, йогурты – искусственных красителей и т.д. Все это перекликается со стандартами «Халяль». Халяль – это не просто продукты религиозного значения, но и пища, отвечающая современным экологическим требованиям. В настоящее время производству Халяльной продукции во всем мире уделяется особое внимание, так как этот потребительский рынок является очень привлекательным.

Сертификация – основное средство, гарантирующее соответствие продукции и услуг требованиям «Халяль» – проводится на добровольных началах основе договора между заявителем и Центром сертификации «Халяль» при территориальных религиозных (мусульманских) управлениях. Сертификат «Халяль» подтверждает соответствие выпускаемой продукции санитарно-гигиеническим, технологическим, религиозным требованиям и выдается после тщательного изучения экспертами всех стадий производства Халяльных продуктов на предприятии (включая откорм и убой животных), а также условий хранения, расфасовки, транспортировки продукции.

Таким образом, представленные материалы позволяют заключить о широких возможностях выпуска продуктов на основе мяса птицы, включая различные полуфабрикаты, основанные исключительно на принципах Ислама.

Научный руководитель - Смоленцев В.Б., к.с.х.н., доцент

Список литературы

- Гоноцкий, В.А. Рациональное использование сырья при производстве полуфабрикатов и кулинарных изделий из птицепродуктов [Текст] / В.А.Гоноцкий, В.Н. Попков // Мясная индустрия – 1979 № 10, -С 27-30.
- Пустуев, А.Л. Конкуренция и мониторинг конкурентной среды на рынке птицепродукции: теоретико-методологический аспект [Текст] / А.Л. Пустуев, А.Н. Медведев // Аграрный вестник Урала. Вып. №6 – 2012. – С.105-108.

УДК 664.66.9:664.002.35

Чиликова О.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА И РЯБИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. В статье рассмотрены результаты исследований по изучению влияния добавок шиповника и рябины на качество бараночного изделия. Тесто замешивается опарным способом. Шиповник и рябина добавляются в виде порошка по 2,5 % и 5 %, от массы муки в разные тестовые заготовки. Органолептические и физико-химические показатели готового изделия были оптимальными при использовании шиповника и рябины в количестве 2,5 и 5 % к массе муки. Экспериментальные исследования показали, при добавлении в рецептуру бубликов из пшеничной муки первого сорта шиповника и рябину можно производить вкусные, сладкие, полезные бублики.

Ключевые слова: бараночные изделия, Бублики, порошок из плодов шиповника, порошок из плодов рябины, пшеничная мука первого сорта, влажность, кислотность, органолептическая оценка

Ежедневное потребление хлебобулочных изделий принято считать одним из важнейших продуктов питания, которое имеет огромное значение для организма человека.

Среди огромного ассортимента хлебопекарной промышленности особое значение занимают бараночные изделия.

В настоящее время, потребитель на прилавках в магазине обратит внимание не на баранки, бублики и сушки, которые были распространены 20-30 лет назад, а на новые, полезные для здоровья цельнозерновые хлебцы и крекеры с добавлением отрубей и орехов.

Это обуславливается тем, что бараночные изделия теряют свои свойства при хранении, происходит уменьшение набухаемости и интенсивности запаха [3].

Чтобы это предотвратить, необходимо использовать добавки. В исследованиях Грязиной Ф.И. установлено улучшение пищевой ценности сдобных баранок применением тертых ядер арахиса в количестве 10 % к массе муки [2].

В качестве обогащающих добавок специалисты предлагают использовать различные плодовые культуры. Примером могут быть бараночные изделия с порошками из черники, брусники, облепихи, хурмы, шиповника, клюкву, барбариса, рябины, боярышника и др. [4]

Так же ранее было установлено, что порошок из плодов рябины и шиповника является перспективным сырьем для хлебопекарного производства. Порошок рябины используют и в производстве мучных кондитерских изделий. Так, результатами исследований установлено, что применение порошка рябины красной улучшает органолептические и физико-химические показатели сдобного печенья [3]. В других исследованиях установлено благоприятное воздействие порошка рябины на качественные показатели сдобных булочных изделий [5]. Рябиновый порошок характеризуется высоким содержанием пищевых волокон, пектиновых веществ, витаминов, макро- и микроэлементов. Внесение этого вида добавки способствовало укреплению клейковины пшеничной муки высшего сорта [1].

Целью исследования является изучение влияния порошков шиповника и рябины на производство и качество бубликов.

Экспериментальные исследования проводили по следующим вариантам:

1 вариант-бублик по унифицированной рецептуре- контроль

2 вариант- бублик с заменой пшеничной муки порошком из рябины в количестве 5%

3 вариант- бублик с заменой пшеничной муки порошком из шиповника в количестве 5%

4 вариант- бублик с заменой пшеничной муки порошком из рябины в количестве 2,5% и порошком из шиповника в количестве 2,5 %

В состав рецептуры входит мука пшеничная хлебопекарная 1с, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренная пищевая, сахар- песок, маргарин столовый, мак. Тесто готовится опарным способом. Опара как обычно замешивалась из пшеничной муки и дрожжевой суспензии. Исследуемые добавки используются при замесе теста. Перед замесом пшеничная мука тщательно перемешивается с порошком рябины или шиповника в зависимости от варианта. Тесто бродило 60 мин. Разделка включала деление теста на куски по 110 г и ручное формование тестовой заготовки в виде бублика. Затем тестовые заготовки отправлялись на расстойку на 2 часа. После бублики проходят ошпарку, и выпекаются 25 мин при температуре 200 градусов.

Готовое изделие подвергают органолептической и физико-химической оценке. Бублики оценивали в соответствии с требованиями ГОСТ 32124-2013 «Изделия хлебобулочные бараночные. Об-

щие технические условия(с Поправкой)». Анализы проводили в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». Внешний вид теста по вариантам показан на рисунке 1.

Как видно из рисунка, тестовые заготовки в зависимости от используемой добавки имели разную окраску. Порошок из шиповника окрашивал тесто в желто-оранжевый цвет. Тестовые заготовки с применением порошка из рябины были серовато-красноватого цвета. Структура теста также различалась. В контрольном варианте тесто получилось мягким, эластичным. Во втором варианте при использовании 5% порошка рябины тесто получилось тугим и рыхлым ,слегка жестким. В третьем варианте при замене пшеничной муки порошком из шиповника в количестве 5% шиповника, тесто получилось более тугим ,чем первый вариант, но более мягким, чем при использовании порошка из рябины. В четвертом варианте где использовали оба вида порошка по 2,5% от массы пшеничной муки, тесто получилось мягким, как в третьем варианте. Внешний вид готовых бубликов показан на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид тестовых заготовок



Рисунок 2- Внешний вид готового изделия.

Органолептические показатели качества бублика представлены в таблице 1

Таблица 1- Органолептические показатели готовых изделий

Показатели	варианты			
	контроль	5% рябины	5% шиповника	2,5% шиповника и 2,5% рябины
Форма	В виде овального кольца	В виде овального кольца	В виде овального кольца с трещинами на поверхностями	В виде овального кольца
Поверхность	Глянцевая, имеется наличие небольших трещин	Глянцевая, имеется незначительная морщинистость, наличие небольших трещин	Глянцевая, имеется незначительная морщинистость, наличие трещин	Глянцевая, имеется незначительная морщинистость
Цвет	Светло- желтый	Золотистый	Темно-коричневый	Коричневый
Внутреннее состояние	Разрыхление поперечное, без признаков непромеса.	Разрыхление поперечное, без признаков непромеса.	Разрыхление поперечное, без признаков непромеса.	Разрыхление поперечное, без признаков непромеса.
Вкус	Свойственный данному виду бараночного хлебобулочного изделия, без постороннего привкуса	Приятный, слегка горький, имеется небольшое послевкусие	Приятный слегка сладкий, оригинальный приятный привкус	Приятный, мягкий
Запах	Свойственный данному виду бараночного хлебобулочного изделия, без постороннего запаха	Свойственный данному виду бараночного хлебобулочного изделия, без постороннего запаха	Свойственный данному виду бараночного хлебобулочного изделия, без постороннего запаха	Свойственный данному виду бараночного хлебобулочного изделия, без постороннего запаха
Хрупкость	Ломкие	Ломкие	Ломкие	Ломкие

По органолептическим показателям первый вариант (контрольный) соответствует стандарту, при дегустации все отметили, что ничего необычного нет. Следует отметить, что дегустационной комиссии третий вариант понравился больше, чем второй, за нежный, мягкий и необычный вкус. В третьем варианте изделие имеет отклонения по форме. Четверное изделие получилось слегка сладким, приятным на цвет и вкус, схож с первым вариантом. Физико-химические показатели приведены в таблице 2.

Таблица 2- Физико-химические показатели готового изделия

Показатели	контроль	5% рябины	5% шиповника	2,5% шиповника и 2,5% рябины
Кислотность, °Н	1,2	1,7	1,9	1,6
Влажность, %	26,7	26,1	26,2	26,2

По физико-химическим показателям бублики соответствуют требованиям стандарта. Кислотность при использовании плодов рябины и шиповника увеличивается на 0,4 – 0,7 град. Влажность снижается до 0,6, но соответствует нормам. Объясняется это наличием органических кислот в добавках, а также ускорением кислотонакопления при брожении теста. Минеральные вещества из шиповника и рябины благоприятно действуют на развитие хлебопекарных дрожжей и спиртовое брожение идет более интенсивно.

Научный руководитель – Грязина Ф.И., к. с.-х.н., доцент

Список литературы

1. Апаршев В.В. Порошкообразный продукт из плодов шиповника и рябины в технологии хлебобулочных изделий // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2011. - 5-6.-с 102-103..

2. Грязина Ф.И. Применение натуральных обогатителей в технологии хлебобулочных изделий пониженной влажности / Ф.И. Грязина, О.А. Данилова, Т.Н. Емельянова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 2 (6). С. 15-20
3. Грязина Ф.И. Улучшение рецептуры сдобного печенья нетрадиционным растительным сырьем / Ф.И. Грязина / Агропромышленные технологии Центральной России. 2019. № 2 (12). С. 19-25.
4. Захарова А.С. Бублики с отваром из плодов шиповника / Сазонов М.А. // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности.- 2016.- с 472-474..
5. Рыбакова Н.Н. Применение в рецептуре сдобных булочных изделий нетрадиционного растительного сырья / Н.Н.Рыбакова / В сборнике: Молодой исследователь: от идеи к проекту. Материалы III студенческой научно-практической конференции. Ответственный редактор Д.А. Михеева. 2019. С. 73-74

УДК 664.66.9:664.002.35

Стяжкина Е.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

КРАТКИЙ ОБЗОР НЕКОТОРЫХ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ СИРОПА ИЗ ТОПИНАМБУРА

Аннотация. В статье проведен краткий анализ существующих способов получения сиропа из топинамбура. Дана характеристика топинамбура, как растительного сырья. Отмечены положительные свойства топинамбура для использования его в качестве продукта питания, а также продукта переработки.

Ключевые слова: топинамбур, сироп топинамбура, ферментный препарат.

Важным направлением развития современной пищевой индустрии является расширение производства продуктов функционального питания. Анализ рациона питания населения России в современных условиях показывает, что он не в полной мере соответствует требованиям диетологии из-за перегруженности углеводами, недостатка белков, витаминов, макро- и микроэлементов. В этих условиях важное значение приобретает сбалансированное полноценное питание, которое определяет здоровье и работоспособность населения страны.

Растительное сырье является источником веществ, обладающих биологической активностью, что широко используют в пищевых технологиях при его переработке.

Для того, чтобы получать нужные витамины и минералы, не зависимо от времени года, люди освоили консервирование [5].

В наше время существует много интересных растений, которые представляют интерес как нетрадиционное сырье для производства пищевых продуктов. Среди таких растений можно выделить топинамбур.

Спрос на продукты переработки топинамбура неуклонно растет как в нашей стране, так и за рубежом, благодаря уникальному химическому составу данного сырья, содержанию широкого спектра биологически активных веществ, предопределяющих эффективность его использования при производстве продуктов питания различного целевого назначения. В настоящее время топинамбур нашёл применение в отраслях пищевой промышленности. Из топинамбура делают различные сиропы которые сейчас актуальны, так как они являются сахарозаменителями. Так же установлено, что вегетативная масса топинамбура является перспективным сырьем для получения этанола.

Академик Н.В. Вавилов, высоко оценивая топинамбур, рассматривал эту культуру в качестве потенциальной замены картофеля.

Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) многолетнее клубневое растение относится к семейству Астровые (Сложноцветные) – *Asteraceae* (*Compositae*). Корневая система при размножении клубнями – мочковатая, хорошо развитая, проникает в глубину до 2 м. Стебли прочные, прямостоячие, высотой до 4 м, ветвятся как над поверхностью почвы, так и в почве. Надземное ветвление из пазух листьев – по всей длине стебля. В подземной части стебель образует боковые побеги – столоны, длина которых бывает 5-40 см в зависимости от сорта и условий выращивания. Окончания столонов утолщаются, преобразуются в клубни различной формы и окраски. Форма клубней бывает продолговато-овальной, грушевидной с бугорками, на которых формируются почки возобновления. Окраска клубней от белой и желтой до розовой и красновато-фиолетовой. В одном кусте формируется до 20-30 клубней, масса которых 20-100 г в зависимости от сорта и условий выращивания. Листья крупные яйцевидной формы, на концах заостренные, по краям крупнозубчатые. Нижние листья супротивные, верхние очередные. Соцветие – корзинка в диаметре 2-5 см, с 12-15-ю язычковыми цветками. Формируются соцветия на основных и боковых побегах. Количество их зависит от характера ветвления надземной части стеблей. Плод – семянка, очень мелкая. Масса 1000 семян 5-9 г.

Топинамбур возделывается для пищевых, кормовых и технических целей. Клубни используют в пищу в вареном и консервированном виде. В них содержится до 30-40% углеводов, в основном ину-

лин. Топинамбур ценный корм для сельскохозяйственных животных, особенно для крупного рогатого скота и свиней. Используют клубни и надземные побеги. Из клубней топинамбура получают также фруктозу, спирт, винный уксус, пиво, кормовые дрожжи. Выращивается топинамбур во многих странах мира, но на небольших площадях, больше во Франции. В России его выращивают повсеместно, но тоже на небольших участках. Средняя урожайность клубней топинамбура, как и у картофеля, 10-12 т/га, а надземной части 20-30 т/га. Высокие урожаи выращивают до 25-30 т клубней и 70-100 т зелёного корма с 1 га.

Особый интерес ученых топинамбур заслужил благодаря своему богатому химическому составу. Он отличается от других клубнеплодов не только способностью накапливать инулин, но и сравнительно высоким содержанием белка. Белки топинамбура содержат повышенное количество глутаминовой и аспарагиновой кислот, которые тесно связаны с углеводным обменом через цикл трикарбонных кислот, поставляющий макроэнергетические связи [1,2].

Клубни топинамбура являются ценным продовольственным сырьем для производства пищевых продуктов. Их переработка позволяет расширить ассортимент продуктов с высоким содержанием биологически активных веществ, снизить использование дорогостоящего сырья, калорийность и себестоимость готовых изделий.

Уникальная ценность клубней топинамбура определяется его химическим составом, а именно - наличием широкого спектра функциональных ингредиентов: инулина, пектина, витаминов группы В, макро- и микроэлементов, характеризуется высокими технологическими свойствами [1,6]

Фруктозо-глюкозного сиропа может быть использован в кондитерской, хлебопекарной и консервной областях промышленности при производстве напитков, а также в качестве самостоятельного продукта питания.

Известен способ переработки клубней топинамбура, в котором, подготовленные к переработке клубни измельчают, после чего из полученной массы прессованием отжимают сок [7]. К недостаткам способа следует отнести то, что полученный сок, а соответственно, и сироп, полученный из него, имеют темное окрашивание и специфический запах.

Известен также способ переработки топинамбура, в котором для предотвращения потемнения сока, в него вводят различные сорбенты, например, активированный уголь. При этом, количество вводимого сорбента составляет около 50% от количества сухих веществ сока.

В Сибирском ГТУ и Институте биофизики СО РАН (г. Красноярск) путем экспериментов доказана целесообразность использования вегетативной надземной части топинамбура (сорт Интерес) для производства этанола и кормового белка. Выход этилового спирта со 100 кг сбраживаемых сахаров из топинамбурного субстрата выше, чем из древесно-зернового - соответственно 64,8 и 59,8 л. Установлено, что вегетативная масса топинамбура является перспективным сырьем для получения этанола в условиях Сибири [8].

Разработка способа получения пектина из клубней топинамбура предполагала выбор ферментного препарата для обработки сырья и подбор условий проведения ферментативного гидролиза. Экспериментально было доказано, что ферментные препараты неактивны в нейтральной среде (в воде), а одновременное выделение инулина и пектина из клубней топинамбура с использованием ферментного препарата невозможно, что связано с гидролизом инулина в условиях ферментативной обработки сырья. В связи с этим, выделение пектина с использованием ферментного препарата было проведено из выжимок, оставшихся после получения инулина и пектина водорастворимого известным способом трехкратного водного экстрагирования. Первоначальные условия проведения ферментативной обработки выжимок клубней топинамбура были выбраны с учетом рабочих зон ферментных препаратов, указанных в соответствующих спецификациях. Выделенный пектин был очищен от сопутствующих веществ, образующихся в процессе ферментативной обработки сырья, трехкратным переосаждением [3].

Для повышения биологической ценности сиропа фруктозосодержащего были проведены исследования по совершенствованию способа получения сиропа из клубней топинамбура. Известный способ получения сиропа предполагает получение сока и водного извлечения из свежих клубней топинамбура, что позволяет извлечь только водорастворимый пектин, а фракция связанного пектина (протопектина) остается в выжимках. Выжимки, оставшиеся после получения сиропа по известному способу, подвергли ферментативной обработке по разработанному способу выделения пектина. Полученное извлечение объединяли с соком и водным извлечением

Проводились исследования, в ходе которых из 14 ферментных препаратов отечественных и зарубежных производителей выбран наиболее эффективный - Максазим NNP К для обработки сырья с целью получения пектина из клубней топинамбура. Подобраны оптимальные параметры проведения ферментативной обработки (буферный раствор, pH, количество ферментного препарата, время, температура, соотношение сырье: буферный раствор). По результатам исследований разработан способ получения пектина из клубней топинамбура с использованием ферментного препарата [2,4].

Установлено, что массовая доля инулина и степень его полимеризации варьирует в зависимости от многих факторов: биологических особенностей сорта топинамбура, времени его уборки, условий хранения и способов подготовки клубней к переработке.

В связи с этим, при использовании топинамбура для производства инулина и ФГС необходимо усовершенствовать схему фракционирования углеводного экстракта топинамбура с выделением различных фракций инулина и ФОС, что позволит организовать стабильное производство, рациональное использование сырья и получение однородных партий продукции определенного состава, качества и назначения.

Таким образом, топинамбур является ценным пищевым, кормовым и техническим сырьем, однако при его переработке следует учитывать биохимические особенности клубней, особенно изменчивость в составе углеводного комплекса и соотношении отдельных молекулярных фракций инулина.

Научный руководитель - Кислицына Н.А., преподаватель

Список литературы

1. Екутеч Р.И. Перспективная технология комплексной переработки топинамбура/ Р.И. Екутеч, В.В. Кондратенко, Г.А. Купин, Р.С. Шаizzo// Сб. матер. Всерос. конф. «Научно-практические аспекты экологизации продуктов питания», Углич. – 2008. – С. 121-122
2. Зяблицева Н.С., Белоусова А.Л., Компанцев В.А. и др. Топинамбур, химическое и фармакогностическое исследования, применение в медицинских и пищевых целях: монография. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2010. – 136 с.
3. Кисиева, М.Т. Изучение влияния ферментных препаратов на выход пектина из клубней топинамбура / М.Т. Кисиева // Бюллетень Северного государственного медицинского университета: сб. науч. тр.- Архангельск, 2010.-Вып. 24, №1.. с. 258.
4. Кисиева М.Т., Зяблицева Н.С., Компанцев В.А., Белоусова А.Л. Выбор условий извлечения пектина из клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) с использованием ферментного препарата Максазим NNPK // Вестник РУДН: Серия Медицина. – 2010. – №4. – С.237-241. 3. Кисиева М.Т., Мыкоц Л.П., Туховская Н.А. и др.
5. Кислицына Н.А., Из истории возникновения и распространения варенья/ Н.А.Кислицына, А.С. Арнатович. Мосоловские чтения. Сборник.- Йошкар-Ола. 2017. С.131-133.
6. Извлечение пектина из клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) с использованием ферментных препаратов / М.Т. Кисиева [и др.] // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. / под ред. М.В. Гаврилина.- Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2010.- Вып. 65.- С. 195-196.
7. Умирзакова С.Х., Солтыбаева Б.Е. Топинамбур в производстве галет // Вестник Алматинского технологического университета. - 2012, № 4. С. 69-73.
8. Федосеева Г.П., Багаутдинова Р.И, Подобедов В.И. Рост, продуктивность и химический состав разных сортов топинамбура при выращивании на Среднем Урале и в Подмосковье. - Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 2007

УДК 664.85

*Дмитрук А.Н., Чемяков Е.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ СИРОПА ИЗ ТОПИНАМБУРА

Аннотация. В статье представлена информация по проведению экспериментальных исследований в области разработки сиропа из топинамбура с использованием ферментного препарата для увеличения выхода сока. Описан процесс получения сока из топинамбура.

Ключевые слова: сироп, топинамбур, ферментный препарат.

Сироп является одним из часто используемых продуктов в пищевых технологиях, таких как кондитерское, консервное, пивобезалкогольное, ликеро-водочное и других. Однако, в технологическом плане, это продукт, достаточно сложный в получении, если за основу берется растительное сырье.

Сироп - концентрированный продукт, изготовленный из пищевых ингредиентов с массовой долей сухих веществ не менее 50,0%. Сиропы в зависимости от используемого сырья, его содержания в готовом продукте, технологии производства и назначения подразделяют на группы:

- сиропы;
- сиропы с соком;
- сиропы на растительном сырье;
- сиропы на ароматизаторах;
- сиропы специального назначения.

Сиропы по способу обработки подразделяют:

- на непастеризованные;
- пастеризованные;
- с применением консервантов;
- без применения консервантов;
- холодного розлива;
- горячего розлива;
- асептического розлива.

Сиропы изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 28499-2014 « Сиропы. Общие технические условия» по рецептурам и технологическим инструкциям с соблюдением требований санитарных правил, утвержденных в установленном порядке.

Клубни топинамбура являются ценным продовольственным сырьем для производства пищевых продуктов.

Их переработка позволяет расширить ассортимент продуктов с высоким содержанием биологически активных веществ, снизить использование дорогостоящего сырья, калорийность и себестоимость готовых изделий.

Особый интерес ученых топинамбур заслужил благодаря своему богатому химическому составу. Он отличается от других клубнеплодов не только способностью накапливать инулин, но и сравнительно высоким содержанием белка. Белки топинамбура содержат повышенное количество глютаминовой и аспарагиновой кислот, которые тесно связаны с углеводным обменом через цикл трикарбоновых кислот, поставляющий макроэргические связи.

Топинамбур богат полифруктанами, которые составляют основу его углеводного комплекса (75%). Благодаря высокому содержанию инулина, топинамбур применяют для лечения заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, например, сахарного диабета. Наиболее простым и традиционным способом использования топинамбура является непосредственное применение его в пищу. Однако главной проблемой, связанной с использованием клубней топинамбура, является проблема их длительного хранения, поскольку клубни после уборки не отличаются лежкостью. Поэтому значительное развитие получило направление, связанное с переработкой топинамбура в продукты длительного хранения, в частности, фруктозо-глюкозных сиропов.

Для производства сиропа из топинамбура используется следующее сырьё:

- топинамбур свежий по ГОСТ 32790-2014 Топинамбур свежий. Технические условия;
- лимонная кислота по ГОСТ 908-2004 Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия.

-ферментный препарат ТУ 9291-007-05800805-93 Препарат ферментный Пектофоетидин Г20х.

Из литературных источников выяснено, что ценность топинамбура заключается в высоком содержании инулина, который по существующей технологии выделяется из измельченного сырья частичным гидролизом в присутствии воды. Также известны технологии извлечения сока из растительного сырья СВЧ, в присутствии кислот, ферментным гидролизом.

За основу эксперимента была взята стандартная технология производства сиропов из растительного сырья. Контрольная рецептура подбиралась на основе исследовательских работ, рассматривающих возможности получения сиропа из топинамбура. В связи с тем, что одной из задач при производстве сиропа из растительного сырья (в том числе и топинамбура) является увеличение выхода клеточного сока, нам были разработаны опытные варианты рецептуры с использованием фермента Пектофоетидин - Г20х.

«Пектофоетидин Г20х» (ТУ 9291-007-05800805-93) — препарат из глубинной культуры *Asp. foetidus*. Стандартизуется по общей пектолитической активности, которая составляет по группам, ед./г: 1 — 200, 2 — 150, 3 — 100, 4 — 18. Оптимальные условия действия: рН 3,8—4, температура 35—37 °С. Препарат стандартизуют добавлением кизельгура, поваренной соли, кукурузной муки, в зависимости от целевого назначения. Споры продуцента в препарате должны отсутствовать

Для создания оптимальных условий гидролиза по кислотности среды в опытные образцы добавляли соответственно лимонную кислоту и лимонный сок по пропорциям взаимозаменяемости.

Эксперименты проводились в трех повторностях.

Технология приготовления сиропа по контрольному варианту заключалась в следующем. Клубни топинамбура промывали в проточной воде, удаляли кожуру. Измельчали до рекомендованных размеров, не более 5 мм. Затем смешивали с водой температурой 80 °С. Соотношение мезги и воды доводили до 1:4. Следующим этапом вели процесс горячей водной экстракции в течение 2 часов, поддерживая температурный режим 80-85 °С. Затем получившуюся смесь охлаждали до 50 °С, отжимали на ручном прессе и уваривали на медленном огне. Количество последовательных варок составило 6. Уваривание велось до состояния тонкой нити.

Технология приготовления сиропа из топинамбура в экспериментальных вариантах отличалась от контрольной технологии в связи с использованием ферментного препарата. После стадии измельчения и смешивания с водой 1:4 в смесь добавляем ферментный препарат и лимонную кисло-

ту. Процесс гидролиза вели в течение 90 минут при температуре до 40 °С. Затем смесь нагреваем до 85 °С для инактивации фермента. Продолжительность выдержки 20 минут. Затем по стандартной технологии отжимаем и увариваем. Количество варок составило 6. Уваривание велось до состояния тонкой нити.

Вторая серия экспериментов проводилась с целью определения динамики увеличения выхода сока из топинамбура с использованием лимонной кислоты и различных дозировок ферментного препарата.

Эксперименты проводились в трех повторностях.

Готовый сироп подвергался органолептическому исследованию, определению содержания сухих веществ и кислотности.

С помощью органолептического метода определяют внешний вид, консистенцию, цвет, вкус и запах в соответствии с ГОСТ 28499-2014 «Сиропы. Общие технические условия». Результаты исследований обрабатывались в программе BIOMETR.

Таблица – Результаты органолептических показателей сока из топинамбура согласно программе BIOMETR

Показатель	Варианты											
	Контроль			Опыт1			Опыт2			Опыт 3		
	M±m	δ	CV, %	M±m	δ	CV, %	M±m	δ	CV, %	M±m	δ	CV, %
Внешний вид	4,75±0,29	0,50	10,53	4,75±0,29	0,50	10,53	4,75±0,29	0,50	10,53	4,5±0,29	0,50	12,83
Вкус	4,75±0,29	0,50	10,53	4,75±0,29	0,50	10,53	4,75±0,29	0,50	10,53	4,75±0,29	0,50	10,53
Запах	4,50±0,33	0,50	12,83	5,00±0,00	0,00	0,00	4,50±0,33	0,50	12,83	5,00±0,33	0,50	0,00
Цвет	4,50±0,33	0,50	12,83	5,00±0,00	0,00	0,00	5,00±0,00	0,00	0,00	5,00±0,00	0,00	0,00
Итого	18,5±0,3	0,5	11,68	19±0,1	1,1	8,4	19±0,2	1,1	8,4	19±0,2	1,1	6,3

Анализ таблицы показал, что преимущество по органолептическим показателям имеют варианты с использованием ферментного препарата.

Также, определение количественного выхода сока указывает на то, что ферментный препарат оказывает положительное влияние на повышение количества выхода сока, что говорит о возможности продолжения исследований в данном направлении.

Научный руководитель - Кислицына Н.А., преподаватель

Список литературы

- ГОСТ 28499-2014 «Сиропы. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2019.- 11 с.
- Кислицына Н.А., Из истории возникновения и распространения варенья/ Н.А.Кислицына, А.С. Арнатович. Мосоловские чтения. Сборник.- Йошкар-Ола. 2017. С.131-133.

УДК 664.681.1:664

Фадеева А.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПРИМЕНЕНИЕ ОВСЯНЫХ ПРОДУКТОВ И ШОКОЛАДА В ТЕХНОЛОГИИ ПЕЧЕНЬЯ

Аннотация. Рассмотрены результаты исследований по использованию толокна и шоколада в технологии овсяного печенья. В исследованиях все добавки вызвали существенное увеличение намокаемости по сравнению с контрольным вариантом. Самый высокий показатель намокаемости был у образца с толокном и шоколадом - 159%. Оптимальными вкусовыми свойствами обладало также изделие с толокном и шоколадом. Цвет становится более интенсивно окрашенным, вкус более приятным и нежным.

Ключевые слова: овсяное печенье, толокно, овсяные хлопья, шоколад, физико-химические показатели, органолептическая оценка.

В настоящее время повышение пищевой ценности кондитерских изделий, в частности мучных, – актуальная проблема. В последнее время особое внимание уделяется применению натуральных обогатителей в производстве мучных кондитерских изделий. В нашей стране и за рубежом проводится много исследований по изучению таких обогатителей и разработке технологий новых видов мучных кондитерских изделий, богатых полноценным белком, витаминами, пищевыми волокнами, жирнокислотным составом и минеральными комплексами. Применение для этой цели натуральных продуктов имеет преимущество перед химическими. Натуральные добавки представлены самыми разнообразными продуктами. В производстве сдобного печенья установлено благоприятное воздействие на качество продукта тыквы, сои, люпина и рябины в количестве 5 % от массы пшеничной муки [1]. Положительное влияние на качественные показатели сахарного печенья оказывает применение цедры и мякоти лимона [5]. Проводятся исследования по использованию композитных смесей, включая в эту смесь порошок из крапивы [2]. В других исследованиях установлено благоприятное воздействие на органолептические показатели жировой начинки вафель семян кунжута, на физические свойства начинки пшеничных зародышевых хлопьев [4]. Применение соевой муки в технологии пряничных изделий увеличивает сохранение свежести и содержание белка, использование в качестве начинки уваренной с сахаром тыквы улучшает вкусовые свойства изделия [7]. Учитывая более низкую биологическую ценность пшеничной муки высшего сорта, некоторые исследователи заменяют ее в рецептуре мучных кондитерских изделий обойной мукой [8]. В последнее время увеличилось количество исследований по выработке безглютеновых изделий. В этом случае рецептурное количество пшеничной муки заменяется кукурузной, рисовой мукой [3].

Благодаря данным разработкам расширяется возможность научно обоснованного формирования специальных рационов, включающих предлагаемые мучные продукты для предприятий общественного питания, организованных детских и взрослых коллективов, людей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах

Овсяное печенье является очень полезным продуктом, и полезные свойства передает ему основной ингредиент – овсяная мука. В муке есть все незаменимые аминокислоты, витамины группы В, Е, А, ферменты, холин, тирозин, эфирное масло, сахара, набор микроэлементов, в том числе кремний, играющий важную роль в процессе обмена веществ, минеральные соли: фосфорные, кальциевые; пищевые волокна (клетчатка и бета-глюканы, которые, растворяясь, превращаются в вязкую массу, связывающую холестерин) [6]. Использование овса и продуктов его переработки при производстве продуктов питания связано с хорошей усвояемостью питательных веществ и витаминов, что делает их особенно ценным сырьем для детского и диетического питания.

Целью наших исследований явилось изучение возможности применения овсяных продуктов и шоколада в производстве печенья. Экспериментальные исследования проводились на кафедре «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». Исследования проводили по 4-м вариантам:

- 1 вариант - печенье с овсяными хлопьями (контрольный)
- 2 вариант - печенье с овсяными хлопьями и шоколадом
- 3 вариант - печенье с толокном
- 4 вариант - печенье с толокном и шоколадом

Технология приготовления теста была общепринятой для овсяного печенья. Все сыпучие продукты: муку пшеничную 1 сорта, овсяные хлопья, толокно просеивали. Перед замесом теста сухие компоненты в зависимости от вариантов смешивали: пшеничную муку и толокно; пшеничную муку и овсяные хлопья. Следующим этапом готовили эмульсию. При непрерывном перемешивании соединили в емкости сахарный песок, соль, соду, ванилин. В последнюю очередь добавили маргарин. Процесс перемешивания длился около 10 мин. После смесь поставили на водяную баню, где поддерживали температуру воды 30°C. Приготовленную эмульсию, соединили с мучной смесью. Разделяли тесто вручную. Выпечка происходила при температуре 250°C около 13 мин. Далее изделия охладили и готовое печенье подвергали органолептической и физико-химической оценке.

Вначале хочется отметить особенности, которые наблюдались у теста во время замеса и формования. Тесто четырех вариантов отличалось друг от друга по структуре, цвету. Тесто контрольного варианта было более рельефным, хорошо формовалось, в результате готовые изделия полностью отвечали требованиям стандарта. От контрольного образца немного отличалось тесто с добавлением шоколада, оно визуально более привлекательное было. Цвет теста приобрел слегка шоколадный оттенок. При замешивании теста с толокном тесто было самым пластичным и легче формовалось. Цвет теста стал сероватым. После охлаждения изделий определяли показатели качества. Физико-химические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели готовых изделий

Показатели	Варианты				НСР ₀₅
	с овсяными хлопьями (контроль)	с овсяными хлопьями и шоколадом	с толокном	с толокном и шоколадом	
Влажность, %	6,5	6,8	6,2	6,7	0,14
Щелочность, град	1,3	1,5	1,4	1,5	-
Намокаемость, %	153	154	158	159	0,66

Как видно из данных таблицы 1 существенное увеличение влажности по сравнению с контрольным вариантом отмечается в изделиях с овсяными продуктами и шоколадом. В изделиях с толокном влажность снижается на 0,3 %. Щелочность всех образцов не превышает 2,0 град., что соответствует требованиям стандарта. Основным показателем качества печенья является намокаемость. В наших исследованиях все добавки вызвали существенное увеличение намокаемости. Самый высокий показатель намокаемости у образца с толокном и шоколадом - 159%, что по сравнению с контролем больше на 6,0 %, у печенья с толокном эта разница составила 5,0 %, разница в намокаемости между контролем и четвертым вариантом составила всего 1,0 %. Таким образом, можно сделать вывод, что добавление в состав печенья овсяных продуктов и шоколада существенно увеличивает намокаемость. Органолептические показатели приведены в таблице 2

Таблица 2 – Органолептические показатели печенья с овсяными продуктами и шоколадом

Показатели	Варианты			
	с овсяными хлопьями (контроль)	с овсяными хлопьями и шоколадом	с толокном	с толокном и шоколадом
Форма	Круглая, правильная, края ровные			
Поверхность	гладкая, не подгорелая, без посторонних вкраплений			
Цвет	Светло-золотистый, желтый	коричневый	золотистый	золотистый, с коричневыми вкраплениями
Вкус	свойственный данному виду печенья, без посторонних привкусов	приятный шоколадный вкус	более нежный, тонкий приятный вкус	нежный, с приятным привкусом шоколада.
Запах	Свойственный рецептурному составу, без посторонних запахов			
Вид в изломе	пропеченное печенье с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса			

Форма всех образцов правильная, края ровные. Поверхность печенья гладкая, не подгорелая, без посторонних вкраплений. Цвет печенья отличается, у контрольного образца - золотисто-желтый, у печенья с овсяными хлопьями и шоколадом - коричневый, у образца с толокном - золотистый, у образца с толокном и шоколадом - золотистый, с коричневыми вкраплениями. Все печенье получилось очень вкусным. Контрольный образец имел вкус свойственный данному виду печенья, без посторонних привкусов, образец с овсяными хлопьями и шоколадом имел приятный шоколадный вкус и был более сладким. Оно нежное с приятным привкусом шоколада. На рисунках 1 и 2 показан внешний вид печенья по исследуемым вариантам.



Рисунок 1 – внешний вид печенья с овсяными хлопьями (контроль) и с овсяными хлопьями и шоколадом



Рисунок 2 – внешний вид печенья с толокном и с толокном и шоколадом

Анализируя данные таблицы 2 можно сказать, что добавление овсяных продуктов и шоколада в разных вариантах несколько не ухудшает, а только улучшает органолептические показатели печенья.

Расчет энергетической ценности готовых изделий производится на 100 г съедобной части в зависимости от состава и расхода сырья в соответствии с рецептурами. При определении указанного показателя учитывали энергетическую ценность каждого компонента рецептуры, массовую долю сухих веществ, общий расход сырья в сухих веществах, массовую долю сухих веществ сырья и готовой продукции по каждому варианту. Пищевая и энергетическая ценность изделий приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность печенья по вариантам

Варианты	Содержание в 100 г			Энергетическая ценность, ккал
	Белков, г	Жиров, г	Углеводов, г	
с овсяными хлопьями (контроль)	6,77	6,53	73,22	378,65
с овсяными хлопьями и шоколадом	7,03	7,2	72,95	384,8
с толокном	6,93	5,52	73,65	372,0
с толокном и шоколадом	7,19	6,21	73,10	277,1

При сравнении полученных результатов, можно отметить, что по содержанию белков лучший показатель у печенья с толокном и шоколадом - 7,19 г, что на 0,42 г больше чем в контрольном образце - 6,77 г. По содержанию жиров наибольший показатель у образца с овсяными хлопьями и шоколадом - 7,2 г, а вот с толокном - 5,52 г, что на 0,9 г меньше чем у контрольного изделия -6,53 г. Содержание углеводов в исследуемых образцах не сильно отличается друг от друга, хотя наименьшее количество в варианте с овсяными хлопьями и шоколадом - 72,95 г, а наибольший показатель у образца с толокном - 73,65 г. Энергетическая ценность изделий по вариантам также отличается. Наивысший показатель у варианта с овсяными хлопьями и шоколадом -384,8 ккал, наименьшая энергетическая ценность у варианта с толокном - 372 ккал.

Таким образом, с целью расширения ассортимента и улучшения вкусовых свойств в технологии сдобного печенья возможно использование толокна и шоколада. Вносимые добавки оказали существенное влияние на органолептические показатели печенья. Цвет становится более интенсивно окрашенным, вкус более приятным и нежным.

Научный руководитель – Грязина Ф.И., к. с.-х.н., доцент

Список литературы

1. Грязина Ф.И. Улучшение рецептуры сдобного печенья нетрадиционным растительным сырьем / Ф.И. Грязина . Агропромышленные технологии Центральной России. 2019. № 2 (12). С. 19-25.

2. Грязина Ф.И. Композитные смеси в производстве сахарного печенья / Ф.И. Грязина, А.А. Рязанова / В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы Региональной научно-практической конференции; посвящаются 120-летию со дня рождения академика В. П. Мосолова. 2008. С. 618-620.
3. Грязина Ф.И. Кукурузные сладости в безглютеновой диете / Ф.И. Грязина, А.А. Венцова / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 144-147.
4. Грязина Ф.И. Натуральные обогатители в технологии производства вафель / Ф.И. Грязина.- Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 134-138.
5. Грязина Ф.И. Использование цедры и мякоти лимона в рецептурном составе печенья / Ф.И. Грязина, А.Ю. Долганова.- Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 96-99.
6. Зенкова, А.Н. Овсяные крупа и хлопья – продукты повышенной пищевой ценности / А.Н. Зенкова, И.А. Панкратьева, О.В. Политуха // Хлебопродукты. – 2012. – №11. – С. 60-62.
7. Рожкова А.О. Применение соевой муки и тыквы в технологии приготовления пряничных изделий / А.О. Рожкова.- Студенческая наука и XXI век. 2020. Т. 17. № 1-1 (19). С. 175-177.
8. Чиликова О.И. Способ повышения пищевой ценности мучного кондитерского изделия / О.И. Чиликова.- Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 99-102.

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНЫХ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 637.5.035

Савинкова Е.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Расширение линейки мясных продуктов всегда будет актуально, как для предприятия так и для потребителя. Эффективным путем решения этой проблемы является разработка вареных колбасных изделий с использованием функциональных ингредиентов на основе комбинирования растительного и мясного сырья. А также их влияние на функционально-технологические свойства.

Ключевые слова. Мясной хлеб, пророщенное зерно пшеницы, функционально-технологические свойства.

Мясные продукты, в частности вареные колбасные изделия можно рассматривать как базу для создания продуктов, обладающих функционально-технологическими свойствами, обеспечивающих организм человека не только полноценным белком, но и витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами за счет использования биоактивного сельскохозяйственного растительного сырья [1].

В наше время мясо птицы пользуется очень большим спросом, так как его применяют в пищу большее количество населения. Куриное мясо богато большим количеством белка, и он является самым популярным продуктом на пищевом рынке. Куриное мясо очень любят за низкую стоимость, огромный ассортимент в магазинах и легкость в приготовлении пищи. Принимая во внимание все перечисленные выше критерии, решено было использовать данное сырье в основе рецептуры мясного хлеба. Подробная рецептура продукта соответствует таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура контрольного и опытного образца мясного хлеба из мяса цыплят – бройлеров

Наименование	Контроль	Опыт №1
Основное сырье, на 100 кг		
Филе куриное	78	68
Перец сладкий свежий	6	6
Лук репчатый	10	10
Пророщенное зерно	0	10
Молоко коровье сырое	3	3
Дополнительное сырье, кг		
Соль	2,5	2,5
Перец черный молотый	0,5	0,5
Итого, кг:	100	100

За основу применяли классическую технологию производства мясного хлеба, которая заключалась в следующей последовательности.

Приготовление фарша мясных хлебов производят также, как и для вареных колбасных изделий, однако при уменьшенном количестве добавляемой воды (льда). При приготовлении мясных хлебов тонкоизмельченный фарш, полученный на куттере тонкого измельчения периодического действия, перемешивают в мешалках различных конструкций с крупноизмельченными структурными компонентами. В нашем случае с подготовленным заранее измельченным пророщенным зерном пшеницы, и добавляем все необходимые специи по рецептуре. Затем полученным фаршем заполняем формы из нержавеющей металла, не допуская наличия пор и воздушных пустот.

Фарш в формах помещают в прогретые до температуры 130-150 °С (в зависимости от режима запекания) электрические шкафы различных конструкций и запекают при следующих температурных режимах:

ступенчатый режим:

ступень — 150 °С в течение 80 минут;

ступень — 110 °С в течение 70 минут.

постоянный режим:

130 °С в течение 150 минут до достижения в центре мясного хлеба температуры 71±1°С.

После термической обработки фарш извлекают из остывших форм и упаковывают [3].

Подготовленные пророщенные зерна пшеницы предварительно измельчали и добавляли на этапе куттерования, взамен 0,1% мясного сырья.

Основными главным показателем (ФТС) фарша, является его влагоудерживающая, эмульгирующая способность, а также стабильность эмульсии.

Водоудерживающая способность мяса растет с увеличивается площади сорбции. Это происходит за счет измельчения мясного фарша, что способствует распаду мышечных волокон и не дает ему переходить границы с водой.

Процесс эмульгирования мяса считается одним из наиглавнейших функционально – технологических качеств мяса, которые позволяют смешивать несколько фаз, различных продуктов.

Чтобы получить мясную жидкость (эмульсию), мы используем способ измельчения. Мясная жидкость представляет из себя белковую массу. Эмульсия может быть неизменной, если рядом присутствуют эмульгаторы, при котором жидкость не смешивается и равномерно растекается по всей поверхности, вследствие чего капли жира не слипаются.

Эмульгирующая возможность в целом влияет от видов белка и содержания в нем кислотности (проявляется при pH 5 – 7).

Из основных показателей достоинства мясного фарша, является эмульгирующая способность. Для таких продуктов как жир в воде, важным выравнителем, является белок. Мясное сырье имеет такое достоинство, как хорошо впитывать влагу и удерживать ее. Если в продукте pH ниже 5,4, его способность связываться с водой минимизируется. Для того чтобы увеличить водосвязывающую возможность, можно применить в приготовление хлеба растительный компонент.

Полученные нами результаты функционально-технологических свойств мясного фарша, представлены в таблице ниже.

Таблица 2 - Функционально – технологические свойства модельных образцов мясного хлеба

Наименование	Контроль	Опыт №1
ВСС, %	76,98±2,26	86,84±2,25
ЭС, %	77,17±2,07	87,11±0,63
СЭ, %	77,12±2,16	87,08±3,07

Контрольное испытание показало самый высокий результат ВСС – 86,84 ± 2,25, у опыта 1, т.к. мука из пророщенных зерен дополнительно удерживает и связывает воду. ВСС определяли по П. Грауу и П. Хамму методом сжатия.

Наилучшая эмульгирующая способность была продемонстрирована в опыте № 1 87,11±0,63, из этого следует, что мясной хлеб обладает хорошим свойством удерживает влагу, благодаря этому хлеб получается одинаковой плотности, а при выпекании не получается сухим. Мясной хлеб под № 1, который набрал наивысшую оценку по вкусовым качествам в итоге получил положительные отзывы из всех продемонстрированных образцов мясного хлеба, где определялись его характеристики.

Также нужно рассмотреть зависимость эффективной вязкости фаршей от скорости сдвига, которая будет являться основной характеристикой структурно – механических свойств фаршевых систем, так как эффективная вязкость – итоговая характеристика, описывающая равновесное состояние между процессами восстановления и разрушения структуры [3].

Адгезия представляет собой поверхностное явление, возникающее на границе раздела фаз и характеризует степень прилипания поверхности тел. Адгезию опытных образцов мы изучили, и полученные результаты разместили в таблице 3.

Таблица 3 - Адгезия модельных образцов колбасного фарша

Наименование	Контроль	Опыт №1
Адгезия, Па	249,79±7,80	234,98±3,44

Наименьшим показателем адгезии оказался у контрольного образца, он составил $249,79 \pm 7,80$ Па. Контрольный образец модельного фарша не содержит пищевых добавок, «помогающих» склеиванию мяса. После термической обработки, на разрезе колбасок фарш не будет рассыпаться на кусочки. При внесении растительного компонента адгезионные свойства снижаются, данная тенденция хорошо прослеживается в наших исследованиях и представленных результатах.

Анализируя полученные данные опытных колбасных изделий можно сделать следующие выводы, что внесение растительного ингредиента приводит к изменению его функционально-технологических свойств, что важно для регулирования и формирования технологических свойств фаршевых систем.

Список литературы

1. Иванова Г.В. Моделирование новых видов мясопродуктов/ Г.В. Иванова, О.Я. Кольман// Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.- 2010. - №8. – с.105-108.
2. Забашта А.Г. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов/ А.Г. Забашта и др// Колосс.- 2001.-с 709.
3. Рецептуры и способ внесения комплексных пищевых добавок / Б. В. Ситкин [и др.] // Мясная индустрия. – 2010. - № 11. - С. 58 – 61.

УДК 637.5.05

Царегородцева Е.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ГОТОВЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. В статье описан порядок изменений, происходящих в нежирном сырье (говяжьей вырезке, филе индейки и курицы), полуфабрикате (су-вид) и готовом продукте, обработанном методами варки на пару и обжарки. Проведены исследования и показаны изменения показателей: массовой долей влаги, усадка мяса после термической обработки, потери массы продукта, органолептические характеристики, влияющие на вкусовые качества готового продукта после термической обработки мяса - сырья.

Ключевые слова. Говяжья вырезка, филе индейки, филе куриной грудки, массовая доля влаги, усадка, потери, органолептические показатели.

Технология су-вид (sousvide- «готовка в вакууме») - это технология низкотемпературного приготовления продуктов питания в вакууме. Страной происхождения данной методики является Франция – страна гастрономических гурманов и рестораторов, знающих толк в пище. Изобретателем технологии считается шеф-повар Жорж Пралю. Обычно продукция су-вид готовится в горячей воде, либо обрабатывается горячим паром (при постоянной температуре, колебания температуры разрешены лишь на 1-2 °С). Продолжительность приготовления напрямую зависит от толщины продукта и его свойств. Данный способ приготовления позволяет максимально сохранить все полезные свойства продукта, а также по-новому раскрыть его вкус и аромат. Приготовление продуктов по технологии су-вид направлено на усовершенствование вкусов, а также снижение затрат сырья и различных добавок (в т.ч. специй) посредством приготовления продукта в вакуумных пакетах (масса исходного сырья и масса готового продукта равны). Данная технология дает возможность производить продукты без консервантов, т.к. большинство микроорганизмов не развивается в вакуумной среде, также возможно снижение содержания соли в рецептуре, поскольку все ингредиенты сохраняются в процессе производства, что позволяет позиционировать продукции су-вид как здоровое питание[1].

В то же время обработка су-вид не является окончательной, так как предусматривает доведение сырья при помощи тепловой обработки мяса в вакуумной пленке только до состояния полуфабриката. Далее требуется довести продукт до состояния кулинарной готовности, либо путем обработки на пару, либо обжарки [2]. Последующая тепловая обработка сказывается на выходе готовых продуктов и получению не запланированных отходов и потерь, даже при условии использования самого современного оборудования [3]. Более того изменяются цветовые характеристики мясных изделий, особенно из мяса птицы, которые необходимо учитывать для сохранения привлекательного внешнего кулинарного вида мясного продукта [4]. Естественно качественные и органолептические характеристики мяса, а так же его физико-технологические свойства отличаются в зависимости от происхождения мяса [5].

Мы исследовали как в зависимости от способа обработки изменяется массовая доля влаги в продукте, его форма, какие происходят потери продукта и как изменяются органолептические свойства в готовом изделии (табл.1)

Таблица 1 - Массовая доля влаги, %

Образцы	Массовая доля влаги, %
Мясное сырье	
Вырезка говядины	76,17±1,00
Филе грудки индейки	63,63±0,76
Филе куриной грудки	77,53±0,93***
Мясной полуфабрикат приготовленный су-вид	
Вырезка говядины	59,67 ±0,44
Филе грудки индейки	52,70±0,48***
Филе куриной грудки	62,66±0,38***
Блюдо доведенное до кулинарной готовности на пару	
Вырезка говядины	56,92±0,36
Филе грудки индейки	44,81±0,41***
Филе куриной грудки	56,95±0,29
Блюдо доведенное до кулинарной готовности способом обжарки	
Вырезка говядины	50,98±0,26*
Филе грудки индейки	45,81±0,55***
Филе куриной грудки	52,22±0,37

Массовая доля влаги в филе куриной грудки была максимальной - 77,53±0,93% и достоверно больше, чем в филе грудки индейки на 13,90% ($P \leq 0,001$), но она достоверно не отличалась от данного показателя в говяжьей вырезке.

По сравнению с сырьем влажность полуфабриката после технологии су-вид снижается на 16,5% в говядине, 11,87% в филе курице и в наименьшей степени - 10,93% в филе индейки.

На уменьшение массовой доли влаги в продукте в большей степени влияет технология доведения продукта до кулинарной готовности. Способ обжарки мясных полуфабрикатов приводит к уменьшению показателя на 4- 6% по сравнению с мясом, прошедшим кулинарную обработку на пару.

Для того чтобы иметь представление насколько тепловая обработка деформирует мясное сырье при его обработке по технологии су-вид мы проводили измерения габаритов продукта в сырье после получения полуфабриката (табл. 2)

Таблица 2 - Усадка полуфабриката, %

Образцы	Усадка мясных полуфабрикатов, приготовленных су-вид
Вырезка говядины	15,48 ±0,27
Филе грудки индейки	12,85±0,29***
Филе куриной грудки	15,91±0,15

Наименьшую усадку получил су-вид из филе индейки 12,85±0,29% ($P \leq 0,001$), так как индейка изначально имела плотно уложенные толстые менее обводненные мышечные волокна. Об этом свидетельствуют и представленные выше данные о наименьших потерях влаги в процессе обработки индейки по технологии су-вид. Усадка су-вид из говядины и курицы составляла соответственно 15,48 ±0,27 и 15,91±0,15% и достоверно не отличалась. Считаем, что технология су-вид не приводит к значительным деформациям готовых блюд и в наименьшей степени выражена в мясе индейки.

Технология су-вид оказывает влияние на потери массы в процессе изготовления из сырья сначала полуфабриката, а затем готового мясного блюда (табл. 3). Известно, что чем ниже температура тепловой обработки (до определенного уровня конечно), тем больше выход продукта и выше его качество. По этой причине варку полуфабриката в вакуумной упаковке в пароконвектомате мы проводили при следующих условиях: устанавливали режим низкотемпературного пара и температуру варьировали между 65°C и 100°C в зависимости от типа продукта: для филе индейки тепловую обработку проводили от 70 до 120 минут при 65°C, филе курицы от 40 до 65 минут при 65°C, вырезки говядины от 80 до 180 минут при температуре окружающей среды 58°C.

Потери при обработке мяса - сырья, упакованного в пленку, минимальные и не отличаются достоверно у мяса птицы, находясь на уровне 15,91-16,51% в индейке и курице по сравнению с полуфабрикатом. Между полуфабрикатом из говядины и филе курицы проявилась достоверная разница ($P \leq 0,05$) в 1,03% и самые большие потери в 1,64% установлены между говядиной и индейкой

($P \leq 0,001$). Таким образом, говядина в процессе первичной обработки сырья до полуфабриката больше влаги отдает под оболочку в отличие от мяса птицы. Последующая паровая обработка позволяет говядине напитать утерянную влагу в поверхностные слои продукта в большей степени, чем мясо птицы, так как потери составляют лишь $2,77 \pm 0,12\%$ ($P \leq 0,001$). Наибольшие потери массы продукта установлены в филе индейки $7,89 \pm 0,18\%$, что достоверно больше, чем в говядине на $5,12\%$ ($P \leq 0,001$) и филе курицы на $2,18\%$ ($P \leq 0,001$)

Таблица 3 - Потери при приготовлении из мясного полуфабриката и готового продукта, %

Образцы	M±m
Мясной полуфабрикат приготовленный «су-вид»	
Вырезка говядины	14,87 ±0,17***
Филе грудки индейки	16,51±0,22
Филе куриной грудки	15,91±0,31*
Полуфабрикат, доведенный до кулинарной готовности на пару	
Вырезка говядины	2,77±0,12***
Филе грудки индейки	7,89±0,18***
Филе куриной грудки	5,71±0,23
Полуфабрикат, доведенный до кулинарной готовности способом обжарки	
Вырезка говядины	8,69±0,35*
Филе грудки индейки	6,89±0,12***
Филе куриной грудки	10,44±0,20***

Считаем, что способ окончательной обработки полуфабриката до готового блюда влияет на сочность и нежность продукта, это подтверждают данные органолептической экспертизы (табл. 4). По внешнему виду образцов из говядины, куриного филе и филе грудки индейки приготовленных из полуфабрикатов су-вид способом отваривания на пару и обжаренных образцов из мяса птицы, комиссия дегустаторов на момент дегустации обнаружено не было. Образцы имели соответствующую правильную форму свойственную каждому виду мяса при данной кулинарной обработке, чистую и сухую поверхность продукта, с наличием специй.

Таблица 4- Органолептические показатели готовых продуктов (баллы)

Показатель	Говядина вырезка		Филе грудки индейки		Филе грудки куриной	
	Пар	Обжарка	Пар	Обжарка	Пар	Обжарка
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Внешний вид	4,50±0,24	4,50±0,37	4,83±0,18	4,67±0,23	4,67±0,23	4,83±0,18
Цвет	4,5±0,24	4,5±0,24	4,83±,18	4,83±0,18	4,67±0,23	5,00±0,00
Сочность	4,83±0,18	4,67±0,23	4,67±0,23	4,83±0,18	4,50±24	4,50±0,37
Вкус	4,83±0,18	4,67±0,23	4,33±0,23*	4,67±0,37	5,00±0,00	4,83±0,18
Запах	4,50±0,24	4,33±0,33	4,67±0,23	5,00±0,00	4,83±0,18	4,83±0,18
Консистенция	5,00±0,00	4,83±0,18	4,83±0,18	4,83±0,18	4,67±0,37	5,00±0,00
Общая оценка качества	4,67±0,23	4,67±0,23	4,83±0,18	4,67±0,23	4,83±0,18	5,00±0,00

По цвету на разрезе образцы из различных видов мяса отличались, дегустаторами было отмечено, что образцы из говядины как отварные так и обжаренные имели серый цвет, что соответствует естественному цвету отварного и обжаренного мяса говядины. Данный фактор повлиял на оценивание, образцы из вырезки говядины получили самый низкий балл $4,5 \pm 0,24$, что на 0,5 меньше чем у образца приготовленного из полуфабриката куриного филе, доведенного до кулинарной готовности способом обжарки с высшим баллом оценивания, хотя разница не достоверна.

Образец из мяса куриного филе приготовленного паром получил более низкую оценку на 0,33 балла ниже, по сравнению с обжаренным, однако достоверной разницы не установлено. Так же про-

дукт из индейки получил на 0,33 больше баллов, чем продукт из говядины, но разница не достоверна. Дегустаторы отметили изменения поверхности продуктов, связанных с выделением мясного сока, что естественно отличает способ тепловой обработки обжарки от отваривания паром.

Наиболее высокими оценками за сочность продукта $4,83 \pm 0,18$ баллов комиссией дегустаторов были отмечены отварной образец из вырезки говядины и обжаренный образец из мяса индейки, однако статистика подтвердила, что достоверной разницы между мясными блюдами говядины и птицы нет.

Таким образом, все приготовленные блюда являются приятными на вкус, имеют специфический запах мяса из которого они приготовлены, упругую и сочную консистенцию, цвет, свойственный вареному мясу и могут быть использованы в питании людей.

Список литературы

1. Полозникова Д.Н. Разработка рецептуры производства куриной грудки по технологии су-вид/ Д.Н. Полозникова, О.В. Чепуштанова // Молодежь и наука. – Уральский ГАУ, 2019. - № 3. -С. 80.
2. Городов М.С. Влияние способа тепловой обработки на качество и выход мясных блюд и полуфабрикатов / М.С. Городов, С.А. Чуев // В сборнике: Современная студенческая наука: актуальные задачи, проблемы и перспективы. Материалы международной студенческой научной конференции. - Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2019. С. 84-91.
3. Чуев С.А. Изучение отходов и потерь при тепловой обработке полуфабрикатов из мяса птицы с использованием современного оборудования/ С.А. Чуев // В сборнике: Актуальные проблемы развития общественного питания и пищевой промышленности. Материалы IV международной научно-практической и научно-методической конференции. - Белгород, 2020. - С. 28-33.
4. Насонова В.В. Изменение цветовых характеристик кулинарных изделий из мяса индейки, изготовленных с применением низкотемпературной тепловой обработки/ В.В.Насонова, Е.К. Туниева, А.А. Мотовилина, Е.В. Милеенкова // Все о мясе. - 2020. - № 5. - С. 22-24.
5. Файзова М.М. Физико-технологические свойства мяса в зависимости от его происхождения / М.М. Файзова // В сборнике: Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи. – Казанский ГАУ, 2019. С. 324-326.

УДК 664.91

Лебедева А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВОВ НА ОСНОВЕ СВИНОГО ШПИКА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОТОВОГО ПРОДУКТА

Аннотация. В статье представлены результаты исследования консервов из свиного шпика по органолептическим показателям. Проанализированы показатели вкуса, цвета, аромата, консистенции и внешнего вида, а так же исследовано изменение вкусовых характеристик готового свиного смальца при изменении технологии производства. В ходе экспериментальных исследований выявлены оптимальные варианты производства смальца из шпика с наиболее высокими дегустационными показателями для потребления потребителями.

Ключевые слова. Качество шпика, органолептические характеристики, вкус, аромат, консистенция, свиной хребтовый шпик, консервы.

Здоровый образ жизни - модная тенденция последних лет, благодаря которой мы во многом поменяли привычный рацион и способ питания. Однако, вместе с положительными переменами она принесла и некоторые отрицательные явления, одно из которых - максимальный отказ от жиров. Тем не менее, многие диетологи и врачи говорят о том, что жир необходим организму человека - он является важным звеном в цепочке усвоения многих минеральных веществ и жирорастворимых витаминов. Сколько разных видов масла нам сегодня предлагается – на все вкусы. Они занимают на современных кухнях вполне заслуженное место. А еще совсем недавно хозяйки всего мира очень часто заменяли доступные далеко не всем высококачественное масло сливочное и масла растительные другим продуктом – смальцем. Шпик – это плотный подкожный жир свиньи, проще говоря, сало, которое снимают с разных частей туши. Сколько различных блюд можно приготовить из шпика и с его помощью. Многие рецепты включают в себя этот ингредиент, как средство для жарки, заправки [1].

Можно сказать, что сало близко по составу к дорогим растительным маслам, ведь в нем есть все необходимые жирные кислоты: арахидоновая, линолевая, линоленовая и олеиновая – по сути все

их можно назвать одним словом «витамин F». Он несет в себе пользу для людей с сердечными заболеваниями. Ценность арахидоновой кислоты заключается в ее положительном влиянии на состояние почек, мозга и гормонов, она принимает участие в обмене веществ и отвечает за защиту сосудов от атеросклероза. В шпике есть немного витаминов А, D, Е, а также каротин. Этот состав делает сало самым необходимым продуктом в периоды, когда иммунитет нуждается в особой защите, он нужен для поднятия жизненного тонуса, полезен при гипотонии и в холодное время года. При всей своей пользе, шпик – это достаточно тяжелый для желудка продукт. Поэтому сало, особенно острое, при бесконтрольном употреблении приведет к множественным болезням ЖКТ. Следует знать чувство меры и есть этот продукт в строго ограниченном количестве – от 20 до 30 г в день. В этом случае организм получит только пользу безо всяких неприятных последствий[2].

Смалец является животным жиром, получаемый путем перетапливания жира свиного или от птицы (курица, гусь, утка). Им пользуются и сегодня, и во многом, действительно во многом смалец не уступает ни маслу сливочному, ни маргарину, ни маслам растительным. Готовый продукт имеет равномерную консистенцию очень густого крема и бело-кремовый цвет.[3] В свежем виде он отличается приятным вкусом и запахом. Для создания вкусоароматического разнообразия продуктов из шпика предусмотрено использование чеснока, можжевельника, горчицы, укропа [4]. Таким образом, разработка новых методик, направленная на оценку технологических и органолептических свойств продуктов из свиного шпика и, возможно, на определение наиболее рациональных способов его использования в производстве, сегодня является чрезвычайно актуальной задачей [5].

Целью данной работы является изучение основных органолептических характеристик смальца: вкус, цвет, запах, аромат, консистенция. Так же проанализировано влияние тепловой обработки сырья мокрым и сухим способами вытопки на вкусовое качество готовых консервов.

Материалом для исследований служили образцы смальца из свиного шпика, выработанные в трех вариантах при использовании разных способов тепловой обработки. Контрольным образцом в данном исследовании является «Смалец с чесночком» ГОСТ 33612-2015, выработанный без применения вытопки жировой массы, путем измельчения шпика в замороженном состоянии на волчке с диаметром отверстий в решетки 2 мм и дальнейшем перемешивании с солью (3 % от массы сырья), подготовленным измельченным чесноком (7%) и закаткой в алюминиевую цельнотянутую консервную банку №8, вместимостью 320 мл.

Образец №1 выработан мокрым способом путем выпаривания измельченного шпика с добавлением в котел закрытого типа воды и нагрева массы до температуры до 55°C с выдержкой 2 часа до полного выпаривания воды. Образец №2 выработан сухим способом путем вытапливания свиного шпика без добавления воды в два приема: первый этап – нагревание измельченного сырья при температуре 65°C длительностью 1 час, второй этап – нагревание жировой массы до температуры 80–90°C и выдержка 30 минут. Оба варианта после вытопки подверглись отстаиванию, процеживанию и внесению соли и чесночной измельченной массы в том же количестве, что и в контроле и расфасовке. Алюминиевую тару герметически закатывали и охлаждали до температуры плюс 6°C.

Определение органолептических показателей проводили по ГОСТ 9959-91 органолептическая оценка готового продукта проводилась независимыми дегустаторами в количестве 5 человек, оценивался внешний вид банок, герметичность, отсутствие видимых повреждений. Оценка проводилась по пятибалльной шкале согласно ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки».

После вскрытия банок комиссия оценила внешний вид содержимого, соотношение составных частей представленных продуктов, его запах.

По внешнему виду структура смальца Образца №1 и Образца №2 представляет собой мажеобразную массу с включениями чеснока. Структура Контрольного образца мелкокусковая с включениями чеснока. Из диаграммы на рисунке видим, что наивысшую оценку имеет Образец №1, с показателем 5 баллов, второе место занимает Контрольный образец с показателем 4,5 балла. Образец №2 показал так же неплохой результат по внешнему виду, набрав 4 балла, но данная отметка среди представленных образцов заняла лишь последнее место.

Проведя оценку консистенции образцов смальца, можно делать вывод, что наиболее приемлемую текстуру, по мнению дегустационной комиссии имеют два образца: Образец №1 и Образец №2, набравшие одинаковые показатели с отметкой 4,8 балла. Контрольный образец набрал наименьшее количество баллов со значением 3,8 балла, что меньше двух других образцов смальца на 1 балл. Делаем вывод, что приготовление смальца сухим способом вытапливания свиного шпика делает выработанный продукт более привлекательным по внешнему виду и консистенции готового продукта.

Цвет Контрольного образца и Образца №1 белый, Образец №2 имел светло-желтый цвет. Исходя из полученных данных, наибольшим показателем обладает Образец №1, набравший 4,8 балла. Контрольный образец так же показался привлекательным для дегустационной комиссии по цвету и набрал 4,5 балла, что незначительно ниже отметки Образца №1. Последнее место по данному критерию оценки занял Образец №2 с показателем 3 балла. Анализируя данные по показателю цвета, де-

лаем вывод, что белый цвет Контрольного образца и Образца №1 дегустационная комиссия сочла более привлекательным и аппетитным, чем светло-желтый цвет Образца №2, полученный методом сухой вытопки, что в процессе нагревания меняет цвет получаемого готового продукта.

По запаху два образца смальца достигли наивысших показателей: Образец №1 набрал 4,5 балла, почти такой же отметки в 4,2 балла достиг и Образец №2. Контрольный образец набрал 4 балла, что незначительно меньше других образцов. Запах Образца №1 и Образца №2 имели характерный для вытопленного жира и шквары, что дегустаторы сочли наиболее ароматным при употреблении смальца из свиного шпика как в качестве наполнения на бутерброд, так и для жарки.

Все образцы смальца имели вкус соленый с привкусом чеснока. Контрольный образец не подвергался процессу вытапливания, поэтому присутствовал только запах чеснока, вкус образец имел соленый так же с привкусом чеснока. Однако, из диаграммы на рисунке видно, что по показателю вкуса наивысшим, по мнению дегустационной комиссии является Образец №1, набравший максимальные 4,8 балла, что объясняется наличием в готовом продукте приятного привкуса топленой шквары, полученное в результате мокрой вытопки. На втором месте оказался Контрольный образец, набравший 4,6 балла, что незначительно ниже на 0,2 балла лидера по показателю вкуса. Наименьшего показателя достиг Образец №2 с отметкой 4 балла, приготовленный сухим способом вытопки, это объясняется возможной горечью, появившейся в процессе пригорания шквары.

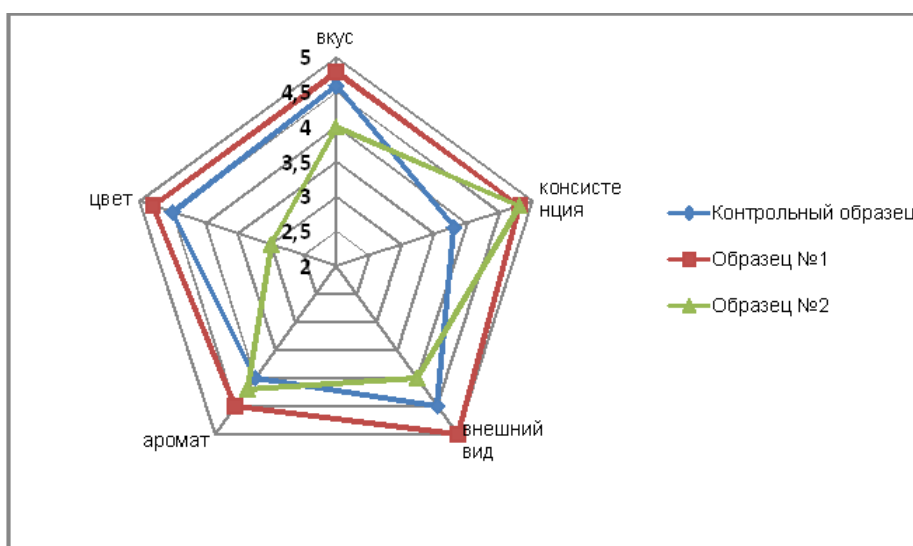


Рисунок - Органолептические показатели готовых консервов, балл

Анализируя полученные данные, следует отметить, что применение сухой и мокрой вытопки при производстве смальца из свиного шпика приводит к улучшению дегустационных характеристик выработанных мясных консервов, что положительно влияет на вкус, аромат и цвет готового продукта, и в свою очередь улучшает его органолептические показатели. В ходе исследований замечено, что применение сухой и мокрой вытопки способствует изменению вкуса и цвета готового продукта в положительную сторону. Данные изменения технологических процессов соответственно улучшают органолептические и вкусовые свойства смальца из свиного шпика и делают его наиболее привлекательным для употребления в пищу.

Результаты проведенных исследований показывают возможность регулирования вкусовых характеристик образцов смальца за счет изменения технологии производства.

Научный руководитель – Царегородцева Е.В., к.с.-х.н., доцент

Список литературы

1. Царегородцева, Е.В. Современные аспекты технологии производства продуктов из шпика/ Е.В. Царегородцева// Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXII, Й-Ола, 2020, С. 144-147.
2. Tsaregorodtseva, Elena V.Effect of preparation of the test samples by dissolution on the indicators of the protein composition of animal meat / Elena V. Tsaregorodtseva, Tatyana V. Kabanova, Maria V. Dolgorukova, Elena L. Matveeva, Marina S. Gugkaeva, Albina K. Kornaeva, Natalia A. Shkaeva , Irina A. Lykasova // International journal of research in pharmaceutical sciences, Int. J. Res. Pharm. Sci., 2020, 11(2), 2283-2287.
3. Царегородцева, Е.В. Пищевая ценность пастообразных продуктов из шпика/ Е.В. Царегородцева// Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXII, Й-Ола, 2020, С. 121-125.
4. Царегородцева Е.В. Формирование структуры и технологических свойств мясных эмульсий/ Е.В. Царегородцева// Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXI, Й-Ола, 2019, С. 256-259
5. Царегородцева, Е.В. Опыт создания сбалансированных рубленых фаршей/ Е.В. Царегородцева// Все о мясе, 2020. - №55. – С. 392-396.

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЗАПЕКАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ В МАРИНАДАХ НА ОСНОВЕ СОУСОВ АЗИАТСКОЙ КУХНИ

Аннотация. В данной статье рассмотрены и предоставлены анализы всех рисков, возникающих при производстве полуфабрикатов из мяса птицы в маринадах на основе соусов азиатской кухни.

Ключевые слова. ХАССП, опасный фактор, полуфабрикаты из мяса птицы, маринады, продукты для запекания, качество.

Объемы потребления мяса птицы с каждым годом становятся все больше. Куриное мясо – относительно дешево, содержит массу полезных и питательных веществ и является сегодня основным источником животных белков для подавляющего большинства населения нашей страны. Кроме натурального мяса вы все широко используем в пищу яйца, куриное мясо добавляется в колбасы и многие мясные полуфабрикаты. Потому вопрос качества продукции птицеводства это вопрос государственного, национального масштаба. И повсеместное внедрение системы ХАССП на птицефабриках позволяет устранить большинство проблем с качеством, обеспечить население питательным и безопасным для здоровья продуктом. Производство полуфабрикатов осуществляется не только пищевыми предприятиями, но и сетевыми магазинами, в которых есть собственные цеха по производству полуфабрикатов. Так как маринованные полуфабрикаты не проходят дальнейшую термическую обработку, очень важно следить за их безопасностью во время и до производства. Наиболее полно следить за тем, как обеспечивается безопасность продуктов питания и используемого в производстве сырья помогает система ХАССП.

В ходе исследования были разработаны маринады на основе соусов азиатской кухни. Было изготовлено 3 вида маринада. В состав маринада для опытного образца №1 входили следующие компоненты: соевый соус, мед, имбирь, чеснок, кунжут, растительное масло. Для маринада опытного образца №2 использовались: апельсиновый сок, лимонный сок, апельсиновая цедра, соль, перец, чеснок. В состав маринада опытного образца №3 вошли : соус терияки, французская горчица, имбирь, соль.

Для выработки продукта в условиях лаборатории кафедры ТММП МарГУ, послужили три опытных образца куриных крыльев в маринадах. Опытный образец №1 – «Куриные крылья соевомедовом маринаде с имбирем и кунжутом»; опытный образец №2 – «Куриные крылья в апельсиновом маринаде с розмарином; опытный образец №3 – «Куриные крылья в соусе терияки с французской горчицей».

Технология производства продуктов для запекания из мяса птицы в маринадах на основе соусов азиатской кухни предусматривает:

Приемку и подготовку сырья. Поступившее сырье – куриные крылья тщательно промыли водой, взвесили в требуемых количествах, в соответствии с рецептурой.

Маринование полуфабрикатов из мяса птицы. Компоненты, необходимые для изготовления маринада, предварительно взвесили, согласно рецептуре

Для опытного образца №1 полуфабрикаты поместили в емкость, добавили требуемое количество соевого соуса, меда, имбиря, чеснока, кунжута, растительного масла и лимонного сока. Полуфабрикаты выдерживают в маринаде от 5 до 10 часов.

Для опытного образца №2 полуфабрикаты поместили в емкость, добавили требуемое количество апельсиновой цедры, апельсинового и лимонного сока, розмарина, соли и чеснока. Полуфабрикаты выдерживали в маринаде в течении 5 часов.

Для опытного образца №3 полуфабрикаты поместили в емкость, добавили требуемое количество соуса терияки, имбиря и французской горчицы. Полуфабрикаты выдерживают в маринаде от 2 до 5 часов.

Упаковка. После проведения маринования полуфабрикаты поступают на фасовку и упаковку в тару потребительскую одноразовую по 500гр, после чего их направляют на охлаждение.

Охлаждение. Охлаждение проводят при температуре от минус 1 до плюс 1°C, скорости движения воздуха от 0,8 до 2,0 м/с до достижения температуры внутри полуфабрикатов от 0 до 4°C, после чего их направляют на упаковку в тару транспортную, затем на реализацию или хранение.

Контроль за состоянием здоровья птицы невозможен без привлечения специалистов ветеринарной службы. С учетом этих моментов, служба ХАССП на птицефабрике имеет свои специфические черты – с уклоном в микробиологические исследования и ветеринарный контроль. При этом критические точки риска производства находятся не только на самом предприятии. Необходим контроль за качеством продукции поставщиков – кормов, оборудования и т.п. И здесь требование наличия у

поставщиков внедренной системы ХАССП или другой системы менеджмента качества – одно из ключевых. Только согласованность процедур контроля критических по качеству точек может устранить угрозу заражения через корма или другие поставляемые ингредиенты.

Критические контрольные точки (ККТ), разработанные в рамках ХАССП - это управляемые этапы обеспечения безопасности пищевой продукции, цель создания которых заключается в устранении, предупреждении или сведении к приемлемому уровню опасностей, представляющих угрозу безопасности продукции [1]. Для определения критических контрольных точек необходимо осуществить анализ всего производственного и технологического процесса, идентификацию опасных факторов, оценку рисков и выбор мер контроля. Основными параметрами на всех стадиях технологического процесса производства натуральных полуфабрикатов из мяса птицы являются температура. Контроль качества технологического процесса проводят менеджеры по качеству в соответствии со схемой контроля по утверждённым в стандартах предприятия контрольным точкам. При работе с охлажденным мясом птицы опасным фактором являются отклонение температуры от заданных значений, особенно ее превышение. Точность контроля температуры обеспечивается различными средствами измерений [2].

Для контроля качества технологического процесса ККТ были нанесены на алгоритм выполнения операций производства. В соответствии с требованиями, предъявляемыми системой ХАССП, для улучшения системы мониторинга была разработана форма рабочего листа ХАССП для технологического процесса производства натуральных полуфабрикатов из мяса птицы. [5].

Основными контрольными критическими точками на производстве полуфабрикатов, в том числе и мясных рубленых, являются места приемки входного мясного или растительного сырья, упаковки и маркировки. Необходимые рекомендации при этом, отраженные в ТР ТС 034/2013, указывают на необходимость наличия ветеринарных сопроводительных документов для мяса. Но входной контроль касается не только документации – проверяется уровень радионуклидов сырья, соответствие микробиологическому нормативу, и др. Также система ХАССП в производстве полуфабрикатов предполагает и многоступенчатый контроль в технологических процессах, таких как разделка, обвалка, жиловка, и т.д. Отдельный важный вопрос – возможность повышения срока годности продукта, который обычно хранится в замороженном состоянии [3].

Строго запрещается для этого использовать не разрешенные к употреблению антимикробные препараты, так как это может привести к химическому заражению продукции. Важнейший же параметр для хранения полуфабрикатов, температурный режим, достаточно легко контролировать и мониторить – это должно происходить на всех этапах, вплоть до реализации товара

В целях эффективного управления опасными факторами количество ККТ должно быть сведено к минимуму. Это всего лишь некоторые примеры мероприятий, которые могут являться ККТ. На самом деле возможностей гораздо больше. Различные предприятия, производящие один и тот же продукт, могут иметь разное количество и типы выбранных ККТ. Согласно техническому контролю, всё сырьё, технологические процессы, готовая продукция, методы испытаний подвергаются исходному, операционному, приёмочному и инспекционному контролю. Анализ и организация ветеринарно-санитарного, химико-технологического и производственного контроля представлены в таблице 1

Таблица 1 – Критические контрольные точки

Критические контрольные точки	Контролируемый показатель	Средства измерения	Периодичность	Кто осуществляет контроль
Прием сырья	- Категория упитанности, свежесть, внешний вид, цвет, запах - Масса - Температура в толще продукта (не ниже 1 °С)	визуально весовой термометрический	Партионно	Мастер, ветврач, технолог
Маринование	- температура (3- 5°С) - продолжительность (от 5 до 10 часов)	термометрический психометрический визуально	Партионно	Мастер, технолог, рабочий

Упаковка, маркировка	- контроль качества	визуально	Партионно	Мастер, технолог, ветврач
Охлаждение	от минус 1 до плюс 1°С, скорости движения воздуха от 0,8 до 2,0 м/с до достижения температуры внутри полуфабрикатов от 0 до 4°С	психометрический термометрический тахометрический	Партионно	Мастер, технолог
Транспортирование, хранение	- соблюдение температурных режимов (0-6°С; реализация от 12 до 72 ч)	термометрический	Партионно	Мастер, технолог, ветврач

Следовательно можно сделать вывод, что для снижения риска производства полуфабрикатов ненадлежащего качества нужно при производстве руководствоваться требованиями ТР ТС 034/2013.

Система управления безопасностью при производстве пищевого продукта, основанная на принципах ХАССП, обязательна к применению во всем мире, включая Россию. Система, будучи разработанной и внедренной, помогает контролировать каждый этап пищевого производства. Однако система не будет эффективной без детального и последовательного описания всех процессов, требований к сырью и готовому продукту, условий мониторинга, и т.п.

Научный руководитель – Савинкова Е.А., к.т.н., доцент

Список литературы

1. Бессонова Л.П., Дунченко Н.И. Управление безопасностью в пищевой промышленности на основе системы прослеживаемости // Стандарты и качество. 2010. №5. С. 82-85.
2. Бессонова Л.П., Дунченко Н.И., Антипова Л.В. Научные основы обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов. Воронеж. 2008. 338 с.
3. Петров О.Ю., Кузьмина Н.Н., Савинкова Е.А. Разработка нового функционального продукта из мяса птицы пролонгированного хранения// Вестник Марийского Государственного Университета.-2016-№2- С.45-48
4. Стрельникова И.И. Анализ возможных рисков внедрения новой технологии натуральной варено-копченой колбасы с дополнительным защитным покрытием / Стрельникова И.И., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 141-144
5. HACCP (ХАССП) / ISO 22000. Сертификация пищевой продукции // International Certification Organization [Электронный ресурс]. URL: <http://www.worldico.org/products/haccp-22000.html> (дата обращения: 03.03.2021).

УДК 664.92/.94

Царегородцева Е.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

СЕНСОРНОЕ ВОСПРИЯТИЕ ГОТОВЫХ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. В статье описаны показатели органолептической оценки в готовых колбасках для гриля, обработанных путем жарки на гриле и имеющие разный рецептурный состав, обоснованы органолептические характеристики: внешний вид, цвет, запах, аромат консистенция, сочность, влияющие на вкусовые качества готового продукта после термической обработки полуфабриката.

Ключевые слова. Фарш, рецептура, дегустация, органолептические показатели.

Российский рынок богат мясными полуфабрикатами в замороженном состоянии. На прилавках магазинов можно увидеть широкий ассортимент рубленых полуфабрикатов, которые чаще выработаны из свинины, а следовательно содержат в своем составе значительное количество межмышечного жира и шпика, что не рекомендовано для питания людей, которые ведут здоровый образ жизни, с проблемами пищеварения, сердечно-сосудистой системы и атеросклерозом из за содержания ненасыщенных жиров. Решение данной проблемы стоит в разработке продуктов питания с диетическими свойствами, т.е. легко усвояемые, умеренно калорийные и с высоким содержанием

белка [1]. Такими продуктами можно считать функциональные полуфабрикаты, изготовленные из мяса птицы индейки [2]. Особое внимание уделяется тепловой обработке полуфабрикатов из мяса птицы и предпочтение отдается низкотемпературным параметрам воздействия на сырье до момента достижения кулинарной готовности [3]. Разрабатываются полуфабрикаты из субпродуктов индейки [4] и рецептуры деликатесных мясных полуфабрикатов из субпродуктов, полученных при убойе птицы [5], химический состав и рецептурные композиции из которых позволяют создать фарш рубленых полуфабриката, сбалансированный по химическому составу.

Разработка рецептур и технологии фаршей диетических колбасок для гриля из мяса птицы и индейки с добавлением в рецептуры растительных и животных ингредиентов стала основой для написания статьи.

Для оценки качества готового продукта была проведена жарка замороженного полуфабриката на гриле в течение 15 минут. Значения органолептических показателей готовых продуктов представлены в таблице. За Контроль была принята рецептура колбасок для гриля согласно ТУ 9214-428-23476484-07 «С чесноком». В опыте №1 филе грудки цыплят-бройлеров в количестве 10% заменили на сердце свиное, бедро индейки сократили на 8% и полностью изъяли из рецептуры куриную кожу, заменив на грудинку свиную (17%). Куринная кожа, в которой накапливается большое количество антибиотиков из кормов и содержится большое количество ненасыщенных жиров - не подходит для диетического питания и была заменена во всех опытных образцах на ингредиенты, содержащие легкоусвояемые животные жиры – свиной шпик (Опыт № 2) сыр (Опыт №3), свиную грудку и куриную печень (Опыт № 4). Кроме того для придания сочности и нежности готовому продукту в модельные фарши опытов 1, 2 и 3 вводили молочные сливки в количестве 3% взамен филе грудки цыплят-бройлеров.

Таблица - Значения органолептических показателей готовых продуктов

Показатель	Контроль	Опыт № 1	Опыт № 2	Опыт №3	Опыт №4
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Внешний вид	4,75±0,14	4,74±0,13	4,92±0,09	4,99±0,01	4,83±0,12
Цвет	4,75±0,14	4,33±0,27	4,92±0,09*	4,92±0,09*	4,67±0,15
Запах (аромат)	4,75±0,14	4,17±0,28	4,83±0,12	4,92±0,09**	4,50±0,16**
Консистенция	4,75±0,14	4,25±0,26	4,83±0,12*	4,67±0,15	4,67±0,15
Вкус	4,67±0,20	4,17±0,25	4,75±0,14*	4,83±0,12*	4,92±0,09**
Сочность	4,42±0,16	4,17±0,17	4,67±0,23	4,83±0,12**	4,75±0,14*
Средняя оценка	4,62±0,09*	4,55±0,11**	4,88±0,17*	4,90±0,05	4,89±0,06*

При оценке внешнего вида дегустационная комиссия, в количестве 12 человек, обращала внимание на равномерность прожарки, на плотность прилегания оболочки к поверхности представленных образцов, на целостность оболочки и отметила, что как в контрольном, так и в опытных образцах данный показатель выдержан и достоверных различий не имеет (рис.1).

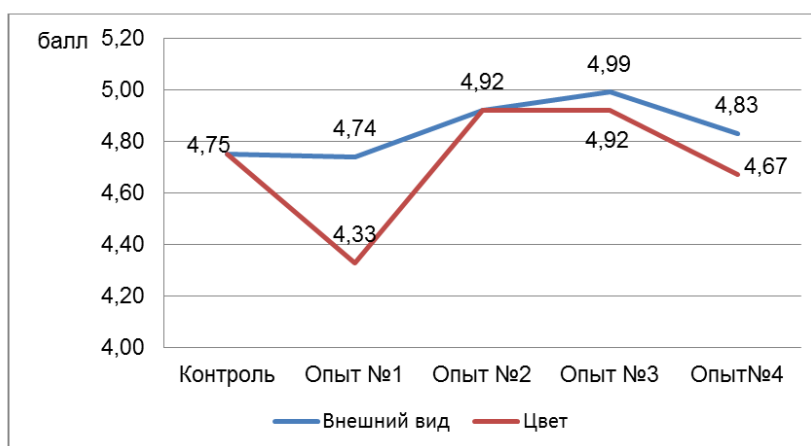


Рис.1 – Органолептические показатели по внешнему виду и цвету на разрезе, балл

При оценке цвета на разрезе образцов дегустаторы отметили разницу между опытами №1 и 2, 3. Опыты №2 и №3 превосходят Опыт №1 одинаково на 0,59 балла или на 11,8% ($P < 0,05$), т.к. по мнению дегустаторов в опыте №1 были темные включения свиного сердца, что вызвало негативное визуальное восприятие.

Дегустационная комиссия, оценивая аромат и вкус (рис.2) выработанных продуктов отметила, что Опыты №3 и 4 превосходили Опыт №1 на 0,75 и 0,33 балла соответственно ($P < 0,01$) или на 15% и 6,6% по аромату.

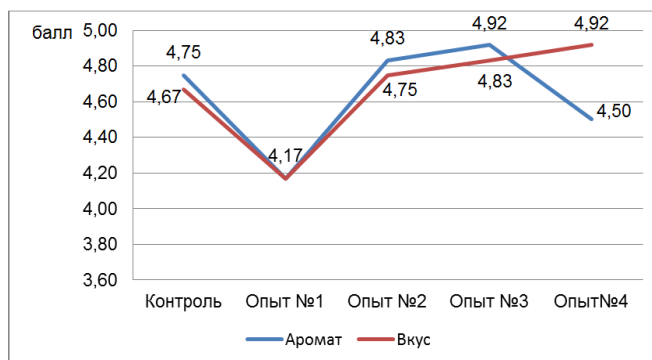


Рис. 2 – Органолептические показатели по запаху (аромату), балл

В Опыте №3 запах был обусловлен включением в рецептуру императорского сыра специально предназначенного для жарки, который и придавал выраженный сливочно-молочный запах, что приятно для органов обоняния. В Опыте №4 отмечен запах свойственный печени, который тоже очень приятный, нежный и едва заметный.

По вкусу эксперты отдали свое предпочтение Опытам №2,3,4. Образцы под номерами №2 и 3 превосходят Опыт №1 на 0,58 и на 0,66 баллов или на 11,6% и 13,2%, т.к. в Опыте №1 специфический привкус свиного сердца заметно отличался от терпкого вкуса имбиря и пикантного сыра ($P < 0,05$). Опыт №4 имел достоверную разницу в баллах по вкусу по сравнению с Опытом №1 на 0,75 балла или на 15% больше, т.к. вкус куриной печени более выраженный, чем свиного сердца ($P < 0,01$).

Оценивая консистенцию и сочность выработанного продукта (рис.3) комиссия отметила разницу в опытах №2 и 1.

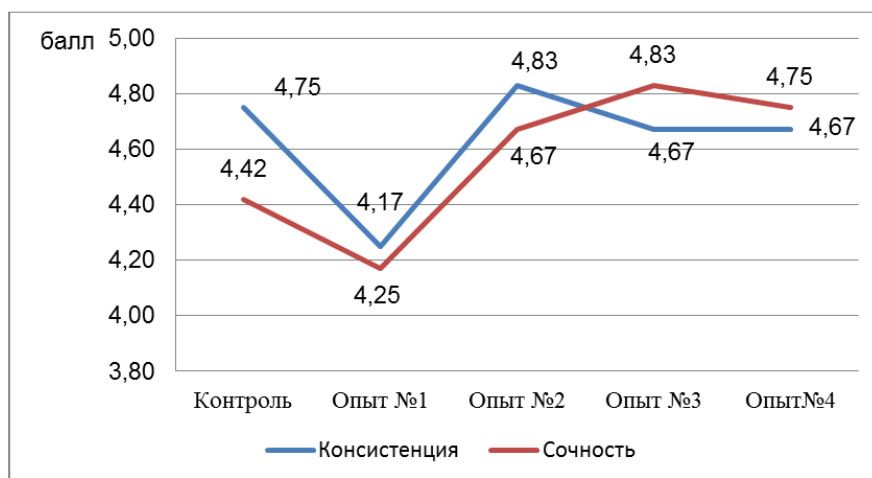


Рис. 3 – Органолептические показатели по консистенции готового продукта, балл

Опыт №2 превосходит Опыт №1 ($P < 0,05$) на 0,58 баллов или на 11,6%, т.к. в Опыте №1 была грубая и крошливая консистенция из-за включений сердца, которое не может достаточно гидратировать влагу, введенную в процессе фаршесоставления, и в процессе термообработки не становится нежнее. В Опыте №2 отмечена плотная и упругая консистенция, т.к. имбирь способен связать между собой структурные составляющие фарша в единую монолитную структуру. Между всеми другими опытами и контролем достоверной разницы не установлено и образцы соответствуют требованиям стандарта имеют плотную и однородную консистенцию.

Наибольшую сочность (рис.15) эксперты отметили в Опытах №3 и 4 по сравнению с Опытом №1 на 0,66 (13,2%) ($P < 0,01$) и 0,58 баллов или 11,6% ($P < 0,05$) соответственно, значит сыр и печень куриная имеют большую способность удерживать влагу в продукте.

Наибольшую балльную оценку получили Опыты №2, №3 и №4. Статистическая обработка оценок показала, что наибольшее предпочтение дегустаторы отдали Опыту №3, который превосходит контрольный и Опыт №1 по органолептическим характеристикам на 0,28 ($P < 0,05$) и 0,35 баллов ($P < 0,01$). На втором месте Опыт №4, который также превосходит контрольный и Опыт №1 при дегу-

стационарной оценке образцов на 0,27 и 0,34 баллов ($P < 0,05$). На третьем месте Опыт №2, который превосходит Опыт №1 на 0,33 балла ($P < 0,05$). Модельные образцы колбасок для гриля с сыром, печенью куриной и имбирем оказались более привлекательными по вкусовым качествам и по всем органолептическим показателям, чем колбаски со свиным сердцем.

Для потребителя рекомендованы более широкие возможности использования полуфабриката как в замороженном, так и размороженном до комнатной температуры состоянии и доведении до кулинарной готовности несколькими способами: жарка на мангале, сковороде, гриле, а так же запекание в духовке или в микроволновой печи с режимом «гриль» в течение 15 минут с двух сторон до золотисто-коричневого цвета.

Список литературы

1. Ниезов, М. Мясные полуфабрикаты в питании человека /М. Ниезов // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: международная научно-прак. конф. молодых ученых. - Пенза, 2019. - С. 190-192.
2. Науменко, Е.А. Расширение ассортимента функциональных полуфабрикатов из мяса индейки/ Е.А. Науменко, В.В. Семакова //Тенденции развития науки и образования, 2017. - № 25-3. - С. 19-21.
3. Насонова В.В. Изменение цветových характеристик кулинарных изделий из мяса индейки, изготовленных с применением низкотемпературной тепловой обработки/ В.В.Насонова, Е.К. Туниева, А.А. Мотовилина, Е.В. Милеенкова // Все о мясе. - 2020. - № 5. - С. 22-24.
4. Гоноцкий, В.А. Рубленные полуфабрикаты из мяса и субпродуктов индейки /В.А. Гоноцкий, В.А. Гоноцкая // Мясные технологии, 2017. -№5 (173). – 16-20 с.
5. Смольникова, Я.В. Разработка рецептуры деликатесного мясного полуфабриката из субпродуктов / Я.В. Смольникова, Н.А. Величко // Научное обеспечение животноводства Сибири: III международная научно - прак. конф. – Красноярск, 2019. - С. 360-363.

УДК 66.664

Торуткин И.В.
Марийский государственный университет г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛБАСОК ФРАНЦУЗСКИХ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ

Аннотация. В данной статье подчеркивается роль антиоксидантов в минимизации окислительных изменений, которые могут отрицательно влиять на качество колбасок французских с пролонгированным сроком хранения. Особенно это касается использования природных антиоксидантов на основе растительных экстрактов, которые могут быть хорошей альтернативой традиционным антиоксидантам, благодаря высокому содержанию фенольных соединений.

Ключевые слова. Колбаски французские с пролонгированным сроком хранения, природный антиоксидант, микробиологические показатели, экстракт зеленого чая, экстракт лаванды.

Известно, что при производстве колбас наиболее важными являются: температурные показатели, консерванты, окислительно-восстановительный потенциал, активность воды и др. Снижение окислительно-восстановительного потенциала (ηH_2) при приготовлении колбасных изделий влияет на изменение доли различных видов микроорганизмов.

Из научной литературы известно, что антиоксидантные свойства имеют природные антиоксиданты экстракт лаванды и зеленого чая, которые могут существенно улучшить окислительно-восстановительный потенциал мясных продуктов. Следовательно, и соотношение микрофлоры которое присутствует в колбасных изделиях[5].

Материалом для исследований свойств готового продукта служили образцы колбаски французской, выработанные в условиях лаборатории кафедры ТММП МарГУ в четырёх вариантах при использовании в рецептуре двух природных антиоксидантов. Контрольным образцом в данном исследовании является «Колбаска французская».

Технология производства колбасок французских с пролонгированным сроком хранения предусматривает измельчение исходного мясного сырья, полученного из свинины жилованной полужирной с массовой долей жировой ткани 35-55% и говядины жилованной высшего сорта, посол, подготовку шпика свиного, подготовку лука репчатого свежего, приготовление фарша куттерованием в три стадии, причем на первой стадии в куттер загружают свинину жилованную полужирную, шпик свиной боковой, лук репчатый свежий, специи и пряности, и куттерование проводят в режиме перемешивания до температуры фарша от 4 до 7°C, после чего вносят оставшееся количество технологического хладагента и проводят вторую стадию куттерования в режиме резания до температуры фарша 7-9°C, а

затем на третьей стадии при указанной температуре фарша в куттер вносят природные экстракты. Куттерование в режиме перемешивания до ее равномерного распределения и конечной температуры фарша от 10 до 11°С, а затем формуют батончики колбасок. Шпик свиной боковой перед внесением в куттер целесообразно подморозить и нарезать на пластины массой от 1,0 до 1,5 кг.[2]

Лук репчатый свежий перед внесением в куттер следует подготавливать путем очистки, промывки в проточной воде с температурой от 10 до 15°С и измельчения на волчке с диаметром отверстий выходной решетки 3-6 мм.

Затем в измельченную массу добавляли соль, черный перец, лук, колотый лёд. Формование батончиков колбасок проводили в натуральные оболочки диаметром 35-43 мм.

Термообработку колбасок французских осуществляют путем варки при температуре 74°С в течение 50 мин до достижения температуры в толще батончика колбасок равной 68°С с последующей выдержкой в течение 8 мин без уменьшения температуры в толще батончика колбасок, после чего производят охлаждение колбасок.

Охлаждение колбасок осуществляют вначале путем орошения холодной проточной водой с температурой 10°С до достижения внутри батончика колбасок температуры 45°С, затем в воздушной среде с температурой 4°С до достижения температуры внутри колбасок 5°С, после чего батончики колбасок направляют на хранение при температуре 8°С.

Опытный образец №1 включал в свою рецептуру экстракт зелёного чая в количестве 0,2 % от общей массы фарша, образец №2 – 0,3 %, образец №3-экстракт лаванды – 0,2 % и образец №4-0,3 % экстракта лаванды.

Вырабатываемый продукт «Колбаски французские с пролонгированным сроком хранения» соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» и ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Определение количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ или общее микробное число, ОМЧ) относится к оценке численности группы санитарно-показательных микроорганизмов. В составе КМАФАнМ представлены различные таксономические группы микроорганизмов - бактерии, дрожжи, плесневые грибы. Их общая численность свидетельствуют о санитарно-гигиеническом состоянии продукта, степени его обсемененности микрофлорой.

Таблица 1 - Рецептуры изготовления колбасок французских пролонгированным сроком хранения на 100 кг

Наименование сырья, добавок	Количество, кг				
	№1	№2	№3	№4	№5
Говядина жилованая высшего сорта	50	50	50	50	50
Свинина жилованая полужирная	25	25	25	25	25
Шпик боковой свиной	23	23	23	23	23
Лук репчатый	2	2	2	2	2
Соль поваренная	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
Перец черный	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Экстракт зеленого чая	-	0,2	0,3	-	-
Экстракт лаванды	-	-	-	0,2	0,3

Показатель КМАФАнМ характеризует общее содержание микроорганизмов в продукте. Его контроль на всех технологических этапах позволяет проследить, насколько «чистое» сырье поступает на производство, как меняется степень его «чистоты» после тепловой обработки и не претерпевает ли продукт повторного загрязнения после термообработки, во время фасовки и хранения.[4] КМАФАнМ - наиболее распространенный тест на микробную безопасность. Данный показатель применяется повсеместно для оценки качества продуктов, за исключением тех, в производстве которых используются специальные микробные культуры.

Величина показателя КМАФАнМ зависит от многих факторов. Наиболее важные - режим термической обработки продукта, температурный режим в период его транспортировки, хранения и реализации, влажность продукта и относительная влажность воздуха, наличие кислорода, кислотность продукта и т.д. Увеличение КМАФАнМ свидетельствует о размножении микроорганизмов, в числе которых могут оказаться патогены и микроорганизмы, вызывающие порчу продукта (например, плесени).

Для исследования влияния экстрактов зеленого чая и лаванды на общую микробную обсемененность колбасок французских с пролонгированным сроком хранения были отобраны в асептических условиях, в одинаковых количествах контрольные и опытные образцы из герметичной упаковки в стерильные чашки Петри.[3] Для проведения микробиологических исследований были приготовлены последовательные разведения, которые впоследствии посеяли на питательные среды МПА. Данное исследование проводилось в пяти повторностях при одинаковых условиях и выводили среднее значение [1]. Результаты микробиологического исследования колбасок представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Учет средних результатов микробиологического исследования опытных образцов

Образцы	Общая микробная обсемененность, КОЕ/г			
	Начало исследования	10 суток	20 суток	30 суток
Контроль (без добавления экстракта)	$2,6 \cdot 10^1$	$2,9 \cdot 10^2$	$9,7 \cdot 10^2$	$3,7 \cdot 10^3$
Опыты 1(с добавлением экстракта лаванды 2%)	$2,2 \cdot 10^1$	$1,7 \cdot 10^2$	$3,4 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^3$
Опыты 2(с добавлением экстракта лаванды 3%)	$2,4 \cdot 10^1$	$1,4 \cdot 10^2$	$4,4 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^3$
Опыты 3(с добавлением экстракта зел. чая 2%)	$1,9 \cdot 10^1$	$2,1 \cdot 10^2$	$5,9 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^3$
Опыты 4(с добавлением экстракта зел. чая 3%)	$1,8 \cdot 10^1$	$2,0 \cdot 10^2$	$5,4 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^3$

При соблюдении всех санитарных норм и технологических режимов производства общая микробная обсемененность (КОЕ) колбасок французских с пролонгированным сроком хранения должна быть не выше 1000 микробных клеток в 1 г.

Учет результатов проводился после 48-часового термостатирования при температуре 37 °С. По данным таблицы 2 общее количество микробных клеток на протяжении 10 суток хранения не выявлено ни в контрольном, ни в опытных образцах.

При хранении образцов колбасок французских в течение 20 суток содержание КМАФАнМ находилось в пределах нормы, но контрольный образец находился на грани порчи. Через 30 суток данный показатель был выше допустимой нормы в контрольном образце и во всех опытных образцах. Наименьшее число микробной обсемененности было характерно для опытного образца с добавлением экстракта лаванды на момент окончания микробиологического исследования.

Исходя из полученных данных, можно уверенно сказать, что природные антиоксиданты положительно влияют на микробиологические показатели колбасок французских.

Научный руководитель – Савинкова Е.А., к. т. н, доцент

Список литературы

1. Ляйстнер Л. Значение барьерной технологии для сохранения качества пищевых продуктов // Мясная индустрия. — 1996. — № 2.— С. 23-25.
2. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. — М.: Наука, 2004. — 348 с.
3. Методы исследования мяса и мясных продуктов: лабораторный практикум/ Мар. гос. ун-т; сост. Е.А. Савинкова. - Йошкар-Ола, 2015. – 116 с.
4. Сидоров М.А., Корнелаева Р.П. Микробиология мяса и мясопродуктов. — М.: Колос, 2000. — 240 с.
5. Sojic B., Томович В., Косич-Танасков С., Skaljic С., культовую П., Dzinic Н Живкович Н., Жуканович м, ТАСИС, в рамках т. Kravic С. влияние мускатного ореха (мускатника фрагранс) эфирное масло от окислительной и микробиологической стабильности вареных колбасных изделий при холодильном хранении. Food Control, 2015, V. 54, P. 282-286.

УДК 637.524.5

Роман И.В., Нигматуллин Р.И., Тороцин А.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС С ДОБАВЛЕНИЕМ КОРНЯ ИМБИРЯ И ВНЕСЕНИЕМ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. Разработана технология производства сырокопченых колбас с добавлением корня имбиря в виде молотого экстракта, с внесением стартовых культур Vactoferm™ T-SP для повышения качества готового продукта и сокращения сроков его производства.

Ключевые слова. Свинина, говядина, корень имбиря, стартовые культуры, сырокопченые колбасы.

В наше время, различная мясная продукция является одной из важных составляющих ежедневного рациона питания человека. Высокая конкуренция производителей продукции за потребителя приводит к постоянному расширению уже существующего ассортимента пищевых продуктов. По

большей части, расширяется ассортимент за счет изменения уже существующих рецептов, применяя в производстве новые добавки, изменяющие органолептические показатели продукта, сырокопченая продукция не является исключением.

Сырокопченые колбасы – это колбасные изделия в оболочках, приготовленные из мясного фарша, шпика, соли, пряностей и подвергнутые осадке, копчению и сушке.

Применение стартовых культур является одним из перспективных направлений мясоперерабатывающей промышленности. Стартовые культуры – это специально подобранные культуры микроорганизмов, живых или находящихся в состоянии покоя, используемые для направленной ферментации мясного сырья в производственных условиях, положительно влияющие на качество готового продукта. В технологии производства сырокопченой продукции стартовые культуры принимают активное участие в улучшении структуры готового продукта, его консистенции, а также улучают вкусоароматические характеристики продукции за счет протеолитической активности. Помимо положительного влияния на органолептические характеристики ферментированной продукции, применение стартовых культур позволяет сократить процессы ферментации, созревания и сушки продукта с 28 до 20 дней. Это в значительной степени позволяет существенно сократить продолжительность технологического процесса в 2–4 раза, снизить трудоемкость производства и его энергоемкость [1].

Целью исследований является разработка сырокопченых колбас с применением стартовых культур и использованием растительного сырья.

Нами предлагается рецептура сырокопченых колбас с применением в технологии производства стартовой культуры Vactoferm™ T-SP и корня имбиря.

Растительные компоненты, специи и пряности – это вспомогательные пищевые ингредиенты, содержащие различные высушенные части растений, придающие готовому продукту характерный вкус и аромат. В мясоперерабатывающей промышленности специи и пряности активно используются в производстве различной мясной продукции – фаршей, колбасной продукции, мясных и мясосодержащих консервов.

Характеристика имбиря.

Имбирь представляет собой высушенное очищенное или неочищенное корневище тропического растения *Zingiber officinale* Roscoe в виде кусочков корневищ неправильной формы длиной не менее 20 мм. в виде пластинок, строганый или молотый. Имбирь должен иметь желтовато-серый цвет. Его можно очистить или отскоблить, затем промыть и высушить. Имбирь можно отбелить лаймом. Сорт имбиря зависит от места производства сырья, вида обработки или цвета [5].

Имбирь используют как в свежем, так и в экстрагированном виде. Эта пряность применяется для приготовления широкого ассортимента блюд. Благодаря содержащемуся в имбире гингеролу, являющемуся антиоксидантом, корень имбиря и его экстракты способны оказывать антиокислительное воздействие на окисляющиеся фракции пищевых продуктов.

Поскольку при производстве сырокопченой продукции необходимо как можно лучше и эффективнее высушить продукт, то внесение сырого корня имбиря лишь добавит лишней влаги в продукт, исходя из чего, крайне рекомендуется применение корня имбиря при производстве сырокопченых колбас в экстрагированном молотом виде.

Характеристика стартовой культуры Vactoferm™ T-SP.

Стартовая культура Vactoferm™ T-SP является комбинацию штаммов *Staphylococcus carnosus* и *Pediococcus pentosaceus*. Сочетание педиококков в комбинации со стафилококками позволяет не только контролировать процесс ферментации, но и получать продукт с ярким стабильным красным цветом и мягким вкусом, и ароматом. Кроме того, стафилококки минимизируют риск окислительного прогоркания и обесцвечивания колбас, благодаря чему усиливают стабильность цвета готового продукта.

Технические характеристики стартовой культуры Vactoferm™ T-SP представлены в таблице 1

Таблица 1 - Технические характеристики стартовой культуры Vactoferm™ T-SP

Культура	Vactoferm™ T-SP	
Композиция штаммов	<i>Staphylococcus carnosus</i> MIII	<i>Pediococcus pentosaceus</i> PC-1
DSM No	1952	
Температура опт/макс/мин	30 °C/45 °C/10 °C	35 °C/48 °C/15 °C
Лимит соли	16% солевого раствора	7% солевого раствора
Активность	Факультативно анаэробный Образование каталазы Образование нитритредуктазы Липолиз и протеолиз	Микроаэрофильный, Производство DL (±)-молочной кислоты
Сахара, которые культура способна ферментиро-		

Глюкоза (декстроза)	+	+
Фруктоза	+	+
Мальтоза	-	+
Лактоза	+	(+)
Сахароза	-	+
Крахмал	-	-
Носитель	Глюкоза	
Внешний вид	Лиофилизированный порошок, белый с коричневыми частичками	

Рецептуры сырокопченых колбас представлены в таблице 2.

При разработке модифицированной рецептуры перец черный молотый из контрольного образца был заменен на такое же количество экстракта имбиря в молотом виде для рецептуры опытного образца продукта.

Технологический процесс производства сырокопченых колбас включает в себя следующие операции.

Мясное сырье измельчают на волчке с диаметром отверстий в решетке 4 мм. Измельчение - это один из важнейших процессов в формировании структуры колбасного фарша [2]. Степень измельчения мяса определяет глубину технологической обработки и влияет на форму связи влаги, изменяя структурно-механические свойства. В отличие от вареных колбас, в сырокопченые колбасы влагу не добавляют, а наоборот, ее удаляют в процессе сушки, до определенной стандартной влажности [4].

Таблица 2 - Рецепт сырокопченых колбас

Наименование сырья	Контрольный образец Масса сырья, кг	Опытный образец Масса сырья, кг
Говядина жилованная в/с	0,350	0,350
Свинина жилованная нежирная	0,400	0,400
Шпик свиной	0,250	0,250
Стартовая культура Vactoferm TM T-SP	0,005	0,005
Соль нитритная	0,0165	0,0165
Соль поваренная пищевая	0,0156	0,0156
Перец черный молотый	0,0015	-
Перец душистый молотый	0,0005	0,0005
Коньяк	0,0025	0,0025
Экстракт имбиря	-	0,0015

Измельченное мясное сырье, стартовые культуры, соль, нитрит, коньяк, специи и экстракт имбиря в виде порошка загружают в фаршемешалку и перемешивают 5-7 минут. Затем в фаршемешалку постепенно добавляют предварительно нарезанный в замороженном виде свиной шпик, после чего перемешивают смесь еще 2-3 минуты. Правильное проведение перемешивания компонентов фарша и соблюдение временных рамок проводимой операции позволяет распределить экстракт имбиря равномерно по всему его объему.

Полученным фаршем набивают натуральную свиную оболочку на шприце, уплотняя его при завязывании и клипсовании свободного конца оболочки. После этого подвешенные колбасные батоны направляют на осадку в климатическую камеру, где выдерживают в течении 12 часов при температуре от +15°C до +20°C, относительной влажности воздуха 87±3% и скоростью движения воздушного потока 0,1 м/с.

После осадки, проводится копчение колбасных батонов в течении 2-3 суток при температуре 20±2°C, относительной влажности воздуха 74-80% и скоростью движения воздушного потока от 0,2 до 0,5 м/с.

После копчения, сырокопченые колбасы направляют на сушку. Во время сушки происходят сложные биохимические и микробиологические процессы в мясном фарше [3] Сушка сырокопченой продукции первые 3 суток проводят при температуре 15-18°C, относительной влажности воздуха 88%, постепенно снижая ее до 78%. По прошествии первого этапа сушки, температурно-влажностный режим меняют, и проводят дальнейшую сушки при температуре 12-18°C, относительной влажности воздуха 73-77% и скоростью движения воздушного потока 0,1 м/с в течении 4-6 суток.

Производство продукта по модифицированной рецептуре, с внесением корня имбиря и стартовых культур, позволит получить сырокопченую колбасу с приятным вкусом и ароматом имбиря, об-

ладающей повышенными сроками хранения, за счет антиокислительного воздействия имбиря и активности полезной микрофлоры.

Научный руководитель Петров О.Ю. д.с.-х.н., доцент

Список литературы

- 1 Зинина О. В., Тарасова И. В., Ребезов М. Б. Влияние биотехнологической обработки на микроструктуру коллагенсодержащего сырья. Всё о мясе. 2013. № 3. С. 41–43.
- 2 Мурашев С.В. Гаврилова А.Н. Глубина измельчения мышечной ткани и формирование конденсационной структуры сырокопченых колбас // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия. Процессы и аппараты пищевых производств, — 2015, - № 4(26). - С. 35-42
3. Попов А.В. Стратегия развития мясоперерабатывающего предприятия в условиях санкционной политики / Попов А.В., Петров О.Ю. // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2020. Т. 6. № 1 (21). С. 115-120.
- 4 Савинкова Е.А Влияние молочно-белкового комплекса "Милана 100" на биохимические свойства мышечной ткани баранины / Савинкова Е.А., Кабанова Т.В. // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2020. Т. 6. № 3 (23). С. 311-318.
5. Царегородцева Е.В Экспертиза мяса домашних и диких животных / Царегородцева Е.В., Кабанова Т.В. // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2018. Т. 4. № 3 (15). С. 77-85.

УДК 637.5.035

Савинкова Е.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЯСНОГО ХЛЕБА

Аннотация. Чтобы определить качество мясного сырья при производстве продукции, нам необходимо придерживаться стандартных показателей, и в ходе работы контролировать все данные. При соблюдении всех нормативов и правил приготовления заявленной продукции, мы не можем производить продукцию несоответствующего качества. При неудовлетворительном результате при испытаниях продукции не предоставляется возможность для сокращения расходов для исправления на производстве.

Ключевые слова. ХАССП, мясной хлеб, критерии, риски.

Понятие «качество» обычно используется как интегрирующее понятие, применимое ко многим областям производственной деятельности и общественной жизни. Достоинство типа ХАССП, в том что его можно использовать на всех этапах производства – начиная от сельскохозяйственного производителя и заканчивая конечным потребителем.

Рассмотрим производство мясного хлеба по критическим контрольным точкам с использованием классической технологии.

Приготовление фарша мясных хлебов производят также, как и для вареных колбасных изделий, однако при уменьшенном количестве добавляемой воды (льда). При приготовлении мясных хлебов тонкоизмельченный фарш, полученный на куттере тонкого измельчения периодического действия, перемешивают в мешалках различных конструкций с крупноизмельченными структурными компонентами. В нашем случае с подготовленным заранее измельченным пророщенным зерном пшеницы, и добавляем все необходимые специи по рецептуре. Затем полученным фаршем заполняем формы из нержавеющей стали, не допуская наличия пор и воздушных пустот.

Фарш в формах помещают в прогретые до температуры 130-150 °С (в зависимости от режима запекания) электрические шкафы различных конструкций и запекают при следующих температурных режимах: ступенчатый режим:

ступень — 150 °С в течение 80 минут;

ступень — 110 °С в течение 70 минут.

постоянный режим:

130 °С в течение 150 минут до достижения в центре мясного хлеба температуры 71±1°С.

После термической обработки фарш извлекают из остывших форм и упаковывают [1].

Подготовленные пророщенные зерна пшеницы предварительно измельчали и добавляли на этапе куттерования, взамен 0,1% мясного сырья.

Согласно Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период

до 2020 г., Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г. и другие документы), помимо вопросов обеспечения качества и безопасности продуктов питания, проводятся мероприятия по обогащению продуктов питания теми нутриентами, дефицит которых, согласно статистике, наблюдается у населения. Кроме того, Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г. отводят важную роль просвещению населения в вопросах правильного питания и пропаганды здорового образа жизни [2]. Таким образом, разработка мясного хлеба растительными ингредиентами носит весьма актуальный характер. Мы рассмотрим на каких этапах производства данного продукта нужно уделить особое внимание основным принципам ХАССП.

Данную ситуацию можно объяснить такими причинами как:

- сложностью технологических операций при производстве;
- для производства продукции используется высокотехнологическое оборудование;
- продукция используется животного происхождения;
- при выработке продукции, могут возникнуть три типа опасных явлений [2].

При создании типа ХАССП, учитывался изначально проведенный анализ и испытания, это то, что позволило применить его при производстве мясного хлеба. Данная система дала возможность применять ее в данной области, сформировать масштаб работ и циклы производства, где необходимо учитывать более исчерпывающий контроль.

При разработке учитывался ряд факторов, которые имели влияние на производство:

- количество проводимых работ при получении конечного продукта.
- применяемое технологическое оборудование и его целесообразность.
- возможность возникновения рисков
- имеющиеся сведения о продукции. [3].

1. Состав и краткая информация о продукции. Мясной хлеб нужно рассматривать с его содержания, физической и химической консистенции, наличие микроорганизмов в продукте, сроков годности и их условий хранения. При организации производственного процесса учитывались все нормативные документы, стандарты, информация производства данного продукта включена в таблицу № 1.

2. При производственных работах, выстраивается схема в которой указывается работы, проводимые по выработке продукции. Выстраивается специальный поток производства, где учитываются все стадии технологии, данные производства (см. на рисунке).

3. Все этапы работы анализируются для выявления опасных и критических участков, данные указаны в таблице 1. Эта работа выполняется для выявления опасностей, которые могут нанести ущерб производству и принести тяжелый вред сотрудникам, когда нет строго наблюдения.

4. Для выявления опасной ситуации создается специальная система отслеживания. Эта система позволяет вести постоянный контроль за опасными явлениями, что позволяет избежать нештатные ситуации, все опасные критические точки находятся под особым контролем и ведутся учитывающие записи.

5. Создаются специальные планы, которые будут учитывать отдельные случаи, если они будут превышать критическую шкалу.

6. Ведение документации. В списке документации должны быть включены пункты где описывается Система ХАССП, полученные данные наблюдения, перечень списка опасных нестандартных ситуаций, с расстановкой дат и с заверенными подписями персонала и тд.

7. Контроль. Проверка проводится в соответствии Системы ХАССП, для того чтобы оценить ее эффективность. Итогом проверки возможен и пересмотр системы ХАССП.

Таблица 1 – Опасные и критические точки производства

Продукт: Мясной хлеб	
Наименование продукта	Мясной хлеб
Состав	Куриное филе, лук, яйцо, соль, перец черный молотый, сладкий перец, петрушка.
Конечные характеристики объекта	По органолептическим показателям: – внешний вид: мясной хлеб с чистой, гладкой, сухой равномерно обжаренной поверхностью; – консистенция: упругая; – цвет и вид фарша на разрезе: фарш розовый или светло-розовый равномерно на разрезе перемешан и содержит кусочки размером сторон: шпика белого цвета или с розовым оттенком – не более 6 мм; – запах и вкус: свойственные данному виду продукта с выраженным ароматом пряностей, в меру соленый; – форма: прямоугольная трапециевидная. По физико-химическим показателям: – массовая доля влаги, не более 60,0 % – массовая доля поваренной соли, не более 2,5 % – массовая доля жира, не

	более 30,0 % – массовая доля белка, не менее 12,0 % – массовая доля нитрита, не более 0,005 %
Способ обработки	Запекание при $t = 130\text{--}150\text{ }^{\circ}\text{C}$, в течении 150 минут
Первичная упаковка (внутренняя)	Пленка из полимерных материалов
Упаковка для транспортирования	Мясной хлеб укладывают в ящик, контейнер или тару-оборудование не более чем в два ряда. Перед укладкой в ящики мясные хлебы заворачивают в пергамент, подпергамент, пленки из полимерных материалов, разрешенных к применению уполномоченным органом
Условия хранения	Хранение. Мясной хлеб хранится при температуре от 0 до 8 °С не больше 48 часов после окончания процесса. Рекомендуемый срок хранения мясного хлеба, упакованного под вакуумом, не больше 6 суток. Мясной хлеб, упакованный в вакууме или в модифицированной газовой среде – не больше 15 дней; мясной хлеб, замороженный при температуре воздуха в холодильнике при температуре не более минус 12 градусов, не более 30 дней; не выше минус 18 °С не больше 90°С дней.
Реализация продукта	Реализация в различной торговой сети осуществляется при наличии информационных сведений о пищевой и энергетической ценности в 100 г продукта. Выпускают в реализацию с температурой в центре не ниже 0 °С и не выше 15 °С. Транспортируют в охлажденных изотермических средствах транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта
Срок хранения/реализации	Рекомендуемый срок хранения продуктов при температуре от 0 °С до 6 °С нарушает целостность потребительской упаковки в вакууме или в измененных атмосферах до 3 дней до окончания срока годности упакованных продуктов.
Требования к специфической маркировке	На каждой упаковочной единице фасованных мясного хлеба наносят этикетку в виде печати на плёнке с указанием: – наименования предприятия-изготовителя, его подчиненности и товарного знака; – наименования и сорта продукта
Потребление	Ограничений нет. Готово к употреблению. Хранить при температуре 0–8 °С
Определение предполагаемого использования	Предназначено для использования в качестве холодных закусок

Таким образом, соблюдая все факторы и учитывая риски, возникающие при производстве продуктов, можно выработать качественный продукт, отвечающий всем необходимым требованиям.

Список литературы

1. Забашта А.Г. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов/ А.Г. Забашта и др// Колосс.- 2001.-с 709.
2. Дунченко Н.И., Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для бакалавров: Учебник// Н.И. Дунченко, В.С. Янковская — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 304 с.
3. Альхамова, Г. К. Продукты функционального назначения / Г. К. Альхамова, А. Н. Мазаев, Я. М. Ребезов, И. А. Шель, О. В. Зинина // Молодой ученый. - 2014. - № 12 (71). - С.62-65.
4. Kuzmina N.N INFLUENCE OF NATURAL ANTIOXIDANTS ON QUALITY INDICATORS OF SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM MEAT OF BROILERS / Kuzmina N.N., Petrov O.Yu., Savinkova E.A.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 22074.

УДК 637.057

Шукшанова Е.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЗАПЕКАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ В МАРИНАДАХ НА ОСНОВЕ СОУСОВ АЗИАТСКОЙ КУХНИ

Аннотация. В приведенных материалах излагаются результаты исследования выработки полуфабрикатов из мяса птицы на основе соусов азиатской кухни. Было разработано три образца мари-

нада, в их состав вошли следующие компоненты: соевый соус, мед, имбирь, чеснок, кунжут, растительное масло, апельсиновый сок, лимонный сок.

Ключевые слова. Мясо птицы, продукты для запекания, маринады, органолептическая оценка, показатели качества.

Исследования и передовая практика свидетельствуют об изобретении способов консервирования скоропортящихся продуктов. При этом маринование как способ консервирования мясной продукции способно удовлетворить вкус самого взыскательного гурмана, поскольку позволяет пролонгировать сроки годности и хранения охлажденных мясных продуктов.

Тенденция активного развития потребления охлажденной мясной продукции и продуктов быстрого приготовления сохраняется на протяжении последних лет, несмотря на то, что розничная стоимость охлажденного мяса выше замороженного. Эта тенденция наблюдается не только в России, но и во всем мире [1, 2]. Производство охлажденных полуфабрикатов осуществляется не только пищевыми предприятиями, но и сетевыми магазинами, в которых есть собственные цеха по производству полуфабрикатов.

Мясо птицы отличается от мяса убойных животных нежным строением мышечной ткани благодаря меньшему количеству соединительной ткани, которая к тому же менее грубая. Оно обладает высокими вкусовыми достоинствами. Особенно ценится мясо кур и бройлеров-цыплят, в состав которого входит больше полноценных белков и жир с более низкой температурой плавления. Вследствие этого мясо легче и полнее усваивается организмом человека и имеет диетическое назначение.

Маринование - способ консервирования пищевых продуктов, основанный на действии кислоты, которая в определённых концентрациях, и особенно в присутствии поваренной соли, подавляет жизнедеятельность многих микроорганизмов. Часто в состав маринадов дополнительно входит растительное масло.

Основными компонентами маринования являются: органическая пищевая кислота, растительное масло, пряности и специи. Функциональная роль кислоты при мариновании мяса состоит в эффекте размягчения и угнетении жизнедеятельности микроорганизмов в кислой среде. Например, кислота присутствует в маринадах в составе лимонного сока, сухого вина, фруктовых соков. Растительное масло придает маринаду более гармоничный вкус, предохраняет поверхность мяса от высыхания при последующей технологической обработке, а также является растворителем веществ - источников ароматов специй. К масляной фазе маринада предъявляются специфические требования: оно не должно обладать собственным выраженным вкусом, чтобы не перебивать вкус приправ и мяса[3]. Важно понимать, что каждый вид маринада имеет технологические особенности и выбор маринада для выпуска того или иного вида полуфабриката должен быть обоснован.

Для производства и реализации неупакованных маринованных полуфабрикатов, выкладываемых непосредственно на витрину магазина, одним из ключевых требований к маринаду является его способность поддерживать привлекательный внешний вид и защищать поверхность продукта от подсыхания и окисления на протяжении длительного промежутка времени. Лучше всего с этой задачей справляются маринады на масляной основе. Они покрывают поверхность мяса масляной пленкой, придающей приятный гляцевый блеск поверхности продукта. Благодаря отсутствию в составе масляного маринада воды поверхность продукта не подсыхает и не заветривается при самом длительном хранении. Кроме того, масло является менее благоприятной средой для развития микроорганизмов и препятствует порче и окислению поверхности мясопродуктов. Продукты данной группы широко представлены на российском рынке многими европейскими поставщиками [5].

При производстве кусковых полуфабрикатов с целью повышения нежности и сочности мяса, а также снижения себестоимости часто применяют технологии инъектирования мяса различными рассолами. В случае высоких уровней инъектирования не вся влага удерживается в продукте. Влажная поверхность продукта ухудшает условия нанесения масляных маринадов и их удерживаемость на продукте, что приводит к потере внешнего вида. Ситуация усугубляется, если далее продукт упаковывается в герметичную полимерную упаковку.

Большим спросом пользуются у потребителей полуфабрикаты, прошедшие специальную обработку. Для посола используют молодую птицу с хорошо развитой мускулатурой и чистой поверхностью. Применяют мокрый, смешанный и сухой способы посола. При сухом способе физико-химические процессы протекают быстрее, но при этом имеют место большие потери массы и в тушке развивается сильный запах соленого мяса, нежелательный для птичьего мяса[4].

Целью данного исследования является выработка продуктов для запекания из мяса птицы в маринадах на соусов азиатской кухни.

В ходе исследования были разработаны маринады на основе соусов азиатской кухни. Было изготовлено 3 вида маринада. В состав маринада для опытного образца №1 входили следующие компоненты: соевый соус, мед, имбирь, чеснок, кунжут, растительное масло. Для маринада опытного

образца №2 использовались: апельсиновый сок, лимонный сок, апельсиновая цедра, соль, перец, чеснок. В состав маринада опытного образца №3 вошли : соус терияки, французская горчица, имбирь, соль.

Для выработки продукта в условиях лаборатории кафедры ТММП МарГУ, послужили три опытных образца куриных крыльев в маринадах. Опытный образец №1 – «Куриные крылья соевомедовом маринаде с имбирем и кунжутом»; опытный образец №2 – «Куриные крылья в апельсиновом маринаде с розмарином; опытный образец №3 – «Куриные крылья в соусе терияки с французской горчицей». Вырабатываемый продукт соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»[4] и также соответствует показателям безопасности нормам, установленным требованиями ТР ТС 033/2013

Определение органолептических показателей готового продукта проводилось по ГОСТ 9959-91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. Продукцию оценивают по балльной системе или используют описательный метод - на соответствие показателей качества требованиям нормативной документации, по следующим показателям: внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенция (жесткость, нежность) и сочность.

В результате органолептической оценки были получены следующие показания.

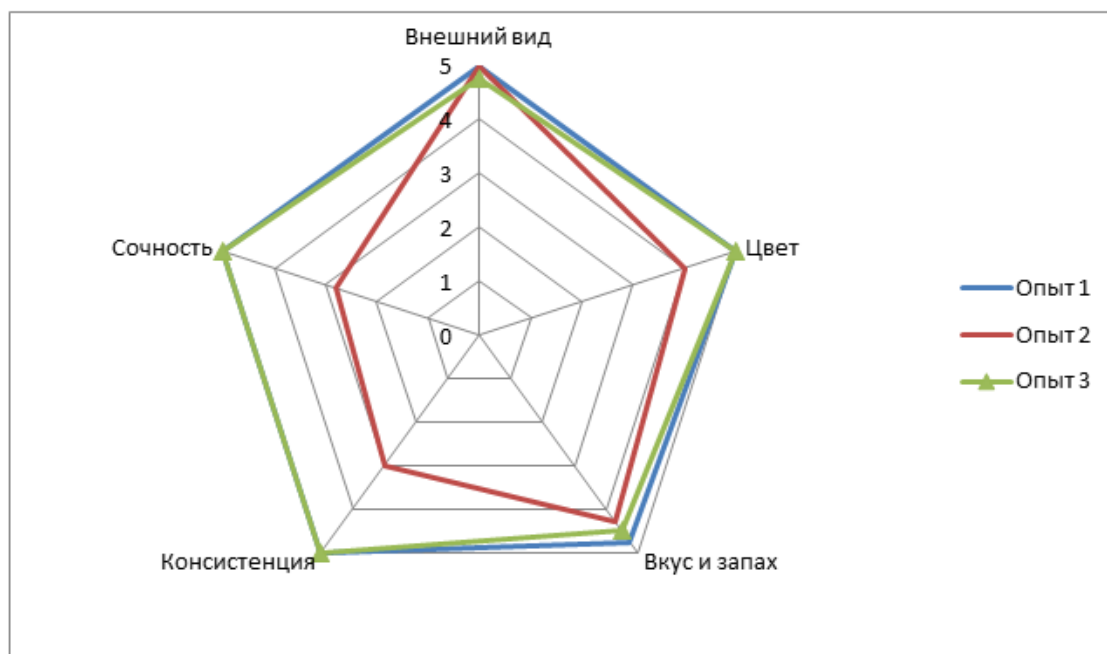


Рисунок 1 - Определение органолептических показателей

Исходя из диаграммы на рисунке 1, наибольшее количество баллов набрали образец №1 и образец №3.

Внешний вид образцов соответствовал данному виду продукта: равномерно окрашенная поверхность золотистого цвета. Вкус образца №1 – свойственный куриному мясу, без посторонних запахов, со сладким послевкусием. Вкус образца №2 – в меру соленый, кисловатый, свойственный апельсиновому соку, с ароматом розмарина. Вкус образца №3 – солоноватый, с выраженным вкусом французской горчицы. В результате чего можно сделать вывод, что все опытные образцы обладают привлекательными вкусовыми качествами. Также выявлено положительное влияние на органолептические показатели ингредиентов маринада, таких как горчица, мед, перец черный молотый, что исключает возможность использования таких добавок, как усилитель вкуса, антиокислители.

Разработка новых продуктов из мяса птицы, имевшая место на протяжении последних десятилетий, сопровождалась развитием технологий маринования и тепловой обработки. Маринование, способствуя улучшению качества продуктов при их потреблении, уменьшает потери при последующей тепловой обработке и увеличивает выход продукта.

Различные технологии тепловой обработки мясных продуктов не только обеспечивают пастеризацию продукта и улучшение его пищевой ценности, но и оказывают отрицательное воздействие на рентабельность производства вследствие потерь в процессе термообработки.

Различные виды посола и тепловой обработки имеют большое значение с точки зрения рентабельности производства продуктов и несомненно получать дальнейшее развитие в процессе создания новых продуктов.

Список литературы

1. Международный стандарт IFS в производстве и переработке продукции птицеводства / В.В. Прянишников, И.А. Глотова, А.Н. Литовкин, А.Е. Куцова // Пищевая индустрия. - 2016. - № 3 - С. 18-21.
2. Применение специй при мариновании мясной продукции// Прянишников В.В., канд. техн. наук, профессор РАЕ, ООО «Могунция-Интеррус», Глотова И.А. д-р техн. наук, академик РАЕ, Брекало Е.Р.
3. Рынок мяса: что предпочитают потребители в России и мире? // Пищевая индустрия. - 2018. - № 3. - С. 20-22.
4. Кузьмина Н.Н. Влияние антиоксиданта дигидрокверцетина на окислительные изменения коллагеносодержащего сырья птицепереработки /Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю., Савинкова Е.А. // Мясная индустрия. 2017. № 3. С. 50-52.
5. Савинкова Е.А. Использование мяса индейки и растительного компонента в технологии производства рубленых полуфабрикатов / Савинкова Е.А. //Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 139-141.

УДК 637.52

Пекшеева Е.П.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола,

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА УРОВЕНЬ КИСЛОТНОСТИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ФАРШЕЙ

Аннотация. В данной статье описаны изменение уровня рН мясорастительных фаршей при замене пшеничного хлеба растительными компонентами. Обосновано влияние растительных компонентов на ощелачивание мясных фаршей в сыром виде и готовом изделии после термической обработки.

Ключевые слова. Уровень рН, мясо индейки, рубленые полуфабрикаты, фарш, булгур, чечевица, нут, киноа, полба, пшеничный хлеб.

Питание населения можно улучшить путем усовершенствования и введения в рацион питания современных видов растительных компонентов. Современные продукты должны быть сбалансированы по белковому, жировому, минеральному, витаминному составу и содержать все необходимые питательные вещества и обладать приятными вкусовыми качествами. Российский рынок предоставляет большой выбор растительных ингредиентов, которые можно эффективно применить при выработке новых рецептур мясных полуфабрикатов высокого качества [1].

Одним из лучших способов изобретения мясных систем, сбалансированных по пищевой и биологической ценности, является использование в рецептурах растительных ингредиентов, способных ощелачивать чисто мясной фарш, тем самым не окисляя его в процессе хранения в замороженном виде и последующей термической обработки [2]. Уровень рН является очень важным показателем качества, поскольку его колебания в течение автолиза мяса приводят к значительным практическим изменениям. Показатель рН при увеличении молочной кислоты падает, следовательно повышается возможность порчи продукта раньше указанных на этикетке сроков хранения, что недопустимо согласно требований безопасности к продуктам питания [3].

В настоящее время разрабатываются продукты питания с диетическими свойствами, которыми можно считать функциональные полуфабрикаты, изготовленные из мяса индейки [4]. Рецептуры деликатесных мясных полуфабрикатов из мяса индейки представляют собой сбалансированные по химическому составу рецептурные композиции при условии сочетания мясного сырья с такими растительными компонентами как булгур, киноа, чечевица [5]. Данные мясорастительные фарши характеризуются оптимальной для рубленых полуфабрикатов структурой и высокими технологическими свойствами [6].

Целью работы является исследование влияния введения в рецептуры опытных образцов разных растительных компонентов взамен пшеничного хлеба на изменение уровня рН до и после тепловой обработки.

В качестве контрольного образца были выбраны котлеты из индейки паровые, изготовленные по ГОСТ Р 55790-2013 Полуфабрикаты из мяса птицы рубленые для детского питания. Технические условия. Рецептуры модельных фаршей представлены в таблице 1.

Технологический процесс производства котлет включал: обвалку тушек индейки, измельчение, посол и созревание фарша, предварительную подготовку растительного сырья, составление фарша, формовку котлет округлой формы по 100 г, замораживание полуфабрикатов, последующую жарку при

180°C в течение 20 минут.

Исследования по изучению изменения величины рН мясорастительных фаршей проводились на кафедре Технологии мясных и молочных продуктов Марийского государственного университета, потенциометрическим методом на приборе модели рН 410 (рис.1)

Таблица 1 – Рецептура опытных образцов

Основное сырье	Количество основного сырья в рецептурах, кг/100 кг					
	Контроль	Рецептура№1	Рецептура№2	Рецептура№3	Рецептура№4	Рецептура№5
Фарш индейки	60	60	60	60	60	60
Хлеб пшеничный	15	-	-	-	-	-
Соль поваренная	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Яйцо куриное	4	4	4	4	4	4
Шпик свиной	-	3	3	3	3	3
Лук репчатый	2	2	2	2	2	2
Вода питьевая	18	15	15	15	15	15
Булгур	-	15	-	-	-	-
Чечевица	-	-	15	-	-	-
Нут	-	-	-	15	-	-
Киноа	-	-	-	-	15	-
Полба	-	-	-	-	-	15
Итого:	100	100	100	100	100	100

Для исследования водородного показателя на первом этапе проводили определения уровня рН в мясе после обвалки, на втором этапе - в сыром фарше, на третьем этапе после термообработки.

При измерении уровня рН охлажденной индейки, величина рН оказалась в значении $5,8 \pm 0,01$, это значит, что мясо свежее.

В результате измерения уровня рН фаршей мы наблюдали следующие показатели, представленные на рисунке 2. В контрольном образце, уровень рН составил $5,71 \pm 0,08$ единиц, что на 0,09 единиц ($P < 0,05$), ниже мяса индейки. Это значит, что в контроле за счет присутствия пшеничного хлеба фарш закисляется, но этот уровень концентрации водородных ионов находится в пределах нормы и его можно использовать в производство рубленых полуфабрикатов.

При внесении различных видов круп в опытные рецептуры фарша показатель рН изменился по сравнению с контролем и уровнем рН мяса индейки, в щелочную сторону. Это происходит вследствие того, что все крупы имеют слабощелочную среду и тем самым ощелачивают фарш.

Уровень рН в Рецептуре №3, составил $6,56 \pm 0,07$ единиц, что на 0,85 единиц ($P \leq 0,001$) больше чем в Контроле, т.к нут имеет больший уровень щелочности, чем хлеб. Уровень концентрации водородных ионов в Рецептуре №1 находился на уровне $6,35 \pm 0,10$ единиц, что больше на 0,64 единиц ($P \leq 0,001$) чем в Контроле, это происходит вследствие того, что булгур является более щелочным продуктом, чем хлеб. В Рецептуре №2 показатель рН повысился на $6,31 \pm 0,01$ единиц, что выше на 0,61 единицу ($P \leq 0,001$) Контроля, так как чечевица более щелочной продукт в отличии от хлеба, который относят к кислотным продуктам. В Рецептуре №4 показатель рН получился $6,02 \pm 0,03$ единиц, что достоверно больше Контроля на 0,31 единицу ($P < 0,01$), потому что киноа так же относится к группе слабощелочных продуктов, в отличии о хлеба. В Рецептуре №5 величина рН составила $6,28 \pm 0,04$ единиц, что на 0,57 единиц ($P < 0,001$) больше Контроля, так как полба это слабощелочной продукт, а хлеб кислотный. Следовательно, по сравнению с Контролем самый высокий водородный показатель в Рецептуре №3 с добавлением нута, так как нут имеет самый высокий уровень рН, что отразилось в рубленых полуфабрикатах.



Рис.1- Техника измерения pH сырого фарша (слева) и после термообработки (справа)

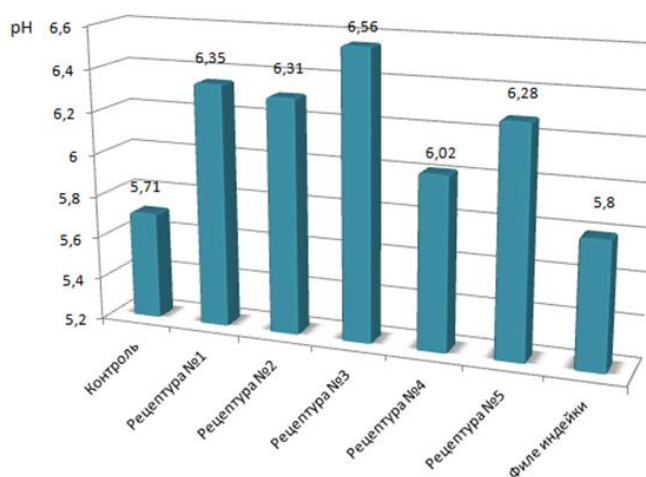


Рис.2-Определение pH фаршей опытных рецептов

Между Рецепт №1, Рецепт №2 и Рецепт №5 достоверной разницы в уровне водородного показателя нет. Показатель pH в Рецепт №3 по сравнению с Рецепт №1 оказался выше на 0,21 единицу ($P < 0,05$), потому что нут более щелочной продукт, в отличие от булгура. В Рецепт №4 уровень pH оказался ниже, чем в Рецепт №1 на 0,33 единицы ($P < 0,05$), так как киноа менее щелочной продукт, чем нут.

В Рецепт №2 уровень pH оказался ниже, чем в Рецепт №3, на 0,25 единиц ($P < 0,01$), вследствие того, что чечевица относится к группе слабощелочных продуктов в отличие от нута. При сравнении с Рецепт №4, величина pH Рецепт №2 выше на 0,29 единицу ($P < 0,05$), так как чечевица более щелочной продукт, в отличии от киноа. Между Рецепт №2 и №5 достоверной разницы нет.

Показатель pH в Рецепт №3 выше, чем в Рецепт №4 на 0,54 единицы ($P < 0,05$) и Рецепт №5 на 0,28 единиц ($P < 0,05$), так как нут более щелочной продукт, в отличие от киноа и полбы. В Рецепт №4 уровень водородного показателя ниже, чем в Рецепт №5 на 0,26 единиц ($P < 0,001$), поскольку киноа менее щелочной продукт, чем полба.

Таким образом, фарш не закисляется и рубленые полуфабрикаты не имеют кислого запаха и вкуса, в отличии от контроля, где пшеничный хлеб приводит к закислению фарша.

В результате термической обработки водородный показатель увеличился во всех опытных Рецептах и Контроле, что можно увидеть на рисунке 3 и 4.

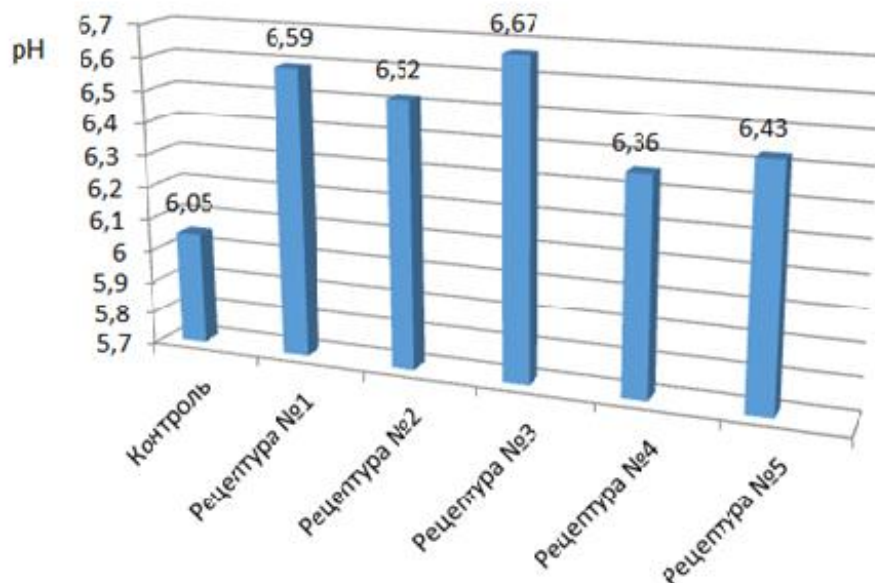


Рис.3 - Определение pH фаршей опытных рецептов после термообработки

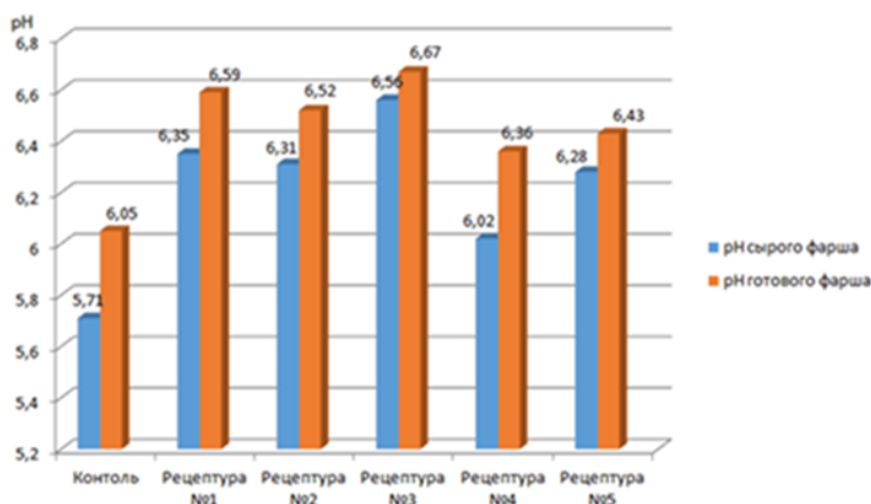


Рис. 4 – Уровень pH сырого фарша и котлет после термообработки

В Контроле после термической обработки уровень pH увеличился на 0,34 единицы ($P < 0,01$), так как при тепловой обработке произошел распад водородных связей и увеличился уровень положительных зарядов. В Рецептуре №1 на 0,24 единицы ($P < 0,01$), в результате денатурации белков, происходит так же распад водородных связей, уровень pH возрастает в положительную сторону. В Рецептуре №2 на 0,21 единицу ($P < 0,001$), это происходит вследствие разделения энергии связи, увеличиваются положительные заряды. В Рецептуре №3 на 0,11 единиц ($P < 0,05$), так как происходит разрушение ионных связей и появление новых положительных зарядов. В Рецептуре № 4 на 0,34 единиц ($P < 0,001$) и в Рецептуре №5 на 0,15 единиц ($P < 0,05$), потому что происходит термораспад водородных соединений и увеличиваются положительные заряды, что приводит к сдвигу уровня pH в щелочную сторону.

Научный руководитель – Царегородцева Е.В., к.с.-х.н., доцент

Список литературы

1. Царегородцева Е.В. Использование растительных компонентов для обогащения химического состава мясных систем/Е.В. Царегородцева // Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XIX, Й-Ола,- № 19. - С. 141-144.

2. Царегородцева Е.В. Свойства эмульгированных мясных систем / 21-ая Международная научно-прак. конф.-ФГБНУ «ФНЦ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ им. В.М. Горбатова» РАН, М., 2018, С. 287-290
3. Царегородцева Е.В. Требования к безопасности и качеству продуктов питания в Европейском союзе и России // Вестник Марийского государственного университета, 2017- № 4(12). – С.52-57
4. Царегородцева Е.В. Влияние вида мясного сырья на качество мясорастительных фаршей/ Е.В. Царегородцева // // Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXI, Йошкар-Ола, 2020. № 22. С. 133-136. Царегородцева, Е.В. Опыт создания сбалансированных рубленых фаршей/ Е.В. Царегородцева// Все о мясе, 2020. - №55. – С. 392-396
5. Tsaregorodtseva, Elena V. Effect of preparation of the test samples by dissolution on the indicators of the protein composition of animal meat / Elena V. Tsaregorodtseva, Tatyana V. Kabanova, Maria V. Dolgorukova, Elena L. Matveeva, Marina S. Gugkaeva, Albina K. Kornaeva, Natalia A. Shkaeva, Irina A. Lykasova // International journal of research in pharmaceutical sciences, Int. J. Res. Pharm. Sci., 2020, 11(2), 2283-2287.
6. Царегородцева Е.В. Формирование структуры и технологических свойств мясных эмульсий/ Е.В. Царегородцева// Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXI, Йошкар-Ола, 2019. - С. 256-259.

УДК 66.664

Торуткин И.В.
Марийский государственный университет г. Йошкар-Ола

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСОК ФРАНЦУЗСКИХ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ

Аннотация. В данной статье рассмотрены риски, возникающие при производстве колбасок французских с пролонгированным сроком хранения. Также в данной статье представлен анализ всех рисков при производстве колбасок французских с пролонгированным сроком хранения с добавлением природных антиоксидантов.

Ключевые слова. ХАССП, природные антиоксиданты, экстракт зеленого чая, экстракт лаванды, мясопродукт, колбаски французские с пролонгированным сроком хранения, опасный фактор.

На сегодняшний день, на предприятиях колбасного производства, самую важную роль играет управление качеством и обеспечение безопасности выпуска продукции, что действительно актуально для мясоперерабатывающих заводов, которые занимаются выпуском пищевой продукции, коим являются колбаски французские с пролонгированным сроком хранения. Большое внимание уделяется вопросам обеспечения производителей мяса и другой продукции их качества и безопасности перед потребителем. органами государственного контроля, СМИ и частными предпринимателями. В то же время для предприятий мясной отрасли очень важно использовать в своей работе качественные технологии, позволяющие регулировать и систематизировать выполнение работ и соответствующие системы качества. В последнее время информация, касающаяся качественной продукции, становится все более доступной и распространяемой, что способствует повышению культуры потребления и повышает интерес покупателей к деятельности компаний в области качества. Установлено, что 70 % покупателей при покупке мясной продукции отдают предпочтение качеству продукции, а не ее стоимости, и покупают товары крупных производителей, руководствуясь собственным опытом или рекомендациями знакомых. Также установлено, что наши отечественные потребители мясной продукции не обращают должного внимания на маркировку товара знаками, свидетельствующими о том, что мясной продукт, который выпускается предприятием, выпускается с принципами ХАССП. При производстве колбасок французских могут возникнуть различные риски, связанные с качеством поступающего основного сырья и вспомогательных материалов, состоянием и благополучием производства, гигиеной рабочих и другими факторами.

Материалом для исследований свойств готового продукта служили образцы колбаски французской, выработанные в условиях лаборатории кафедры ТММП ФГБОУ ВО «МарГУ» в четырех вариантах при использовании в рецептуре двух природных антиоксидантов. Контрольным образцом в данном исследовании является «Колбаска французская».

Технология производства колбасок французских с пролонгированным сроком хранения предусматривает измельчение исходного мясного сырья, полученного из свинины жилованной полужирной с массовой долей жировой ткани 35-55% и говядины жилованной высшего сорта, посол, подготовку шпика свиного, подготовку лука репчатого свежего, приготовление фарша куттерованием в три стадии, причем на первой стадии в куттер загружают свинину жилованную полужирную, шпик свиной боковой, лук репчатый свежий, специи и пряности, и куттерование проводят в режиме перемешивания до температуры фарша от 4 до 7°C, после чего вносят оставшееся количество технологического хладагента и проводят вторую стадию куттерования в режиме резания до температуры фарша 7-9°C, а затем на

третьей стадии при указанной температуре фарша в куттер вносят природные экстракты. Куттерование в режиме перемешивания до ее равномерного распределения и конечной температуры фарша от 10 до 11°C, а затем формируют батончики колбасок. Шпик свиной боковой перед внесением в куттер целесообразно подморозить и нарезать на пластины массой от 1,0 до 1,5 кг.

Лук репчатый свежий перед внесением в куттер следует подготавливать путем очистки, промывки в проточной воде с температурой от 10 до 15°C и измельчения на волчке с диаметром отверстий выходной решетки 3-6 мм.

Затем в измельченную массу добавляли соль, черный перец, лук, колотый лёд. Формование батончиков колбасок проводили в натуральные оболочки диаметром 35-43 мм.

Термообработку колбасок французских осуществляют путем варки при температуре 74°C в течение 50 мин до достижения температуры в толще батончика колбасок равной 68°C с последующей выдержкой в течение 8 мин без уменьшения температуры в толще батончика колбасок, после чего производят охлаждение колбасок.

Охлаждение колбасок осуществляют вначале путем орошения холодной проточной водой с температурой 10°C до достижения внутри батончика колбасок температуры 45°C, затем в воздушной среде с температурой 4°C до достижения температуры внутри колбасок 5°C, после чего батончики колбасок направляют на хранение при температуре 8°C.

Опытный образец №1 включал в свою рецептуру экстракт зелёного чая в количестве 0,2 % от общей массы фарша, образец №2 – 0,3 %, образец №3-экстракт лаванды – 0,2 % и образец №4-0,3 % экстракта лаванды.

Система обеспечения защищённости и управления качеством на базе основ ХАССП показала себя как действенный инструмент предотвращения способности появления несоответствий пищевых товаров по технологическому процессу, а ещё идентификации и уничтожения образующихся задач до того, как несоответствующая готовая продукция будет источником кишечных инфекций или же смещения в худшую сторону состояния самочувствия покупателей. Система ХАССП акцентирует заботу именно на процессном контроле характеристик воплощения технологического процесса и оценки сырья и материалов, применяемых при выработке пищевого продукта. Согласно техническому контролю, всё сырьё, технологические процессы, готовая продукция, методы испытаний подвергаются исходному, операционному, приёмочному и инспекционному контролю.

Пример определения контрольных критических точек, для колбасок французских с пролонгированным сроком хранения с начинками представлены в таблице 1.

По итогам таблицы можно сделать вывод, что контрольными критическими точками при производстве колбасок французских с пролонгированным сроком хранения будут являться этапы: приемки, входного контроля мясного и растительного сырья и вспомогательных материалов; упаковки и маркировки.[4] Для снижения риска производства колбасок французских с пролонгированным сроком хранения надлежащего качества нужно при производстве руководствоваться требованиями ТР ТС 034/2012 и выполнить следующие рекомендации:

1)Для изготовления колбасок французских принимать мясо, полученное только от здоровых животных, переработанных только на мясокомбинатах, мясохладобойнях[4].

Мясо должно иметь ветеринарные сопроводительные документы, а также соответствовать соответствующим требованиям.

2) Вода(в нашем случае колотый лёд), используемая в производстве колбасного изделия, должна соответствовать требованиям к питьевой воде. Между системами питьевого и оборотного водоснабжения на мясокомбинатах и мясоперерабатывающих предприятиях не допускается перекрёстное подключение

3) Все пищевое и растительное сырьё, пищевые добавки, материалы и природные антиоксиданты, используемые для выработки продукции, подвергают входному контролю на соответствие сопроводительными документами и требованиям нормативной и технической документации.

4) упаковочные материалы должны быть:

-разрешены для контакта с пищевыми продуктами

-обладать свойствами, обеспечивающими сохранность продукции в процессе хранения, перевозки и реализации в течении установленного срока годностипродукции при соблюдении установленных режимов

-не изменять показатели качества и органолептические свойства продукта

5) Не допускается использование мясного сырья, ингредиентов, имевших контакт с поверхностями пола и стен

6) Запрещается использование не разрешенных антимикробных препаратов для обработки продуктов переработки убойных животных, а также мясной продукции, в том числе с целью повышения их сроков годности.

Научный руководитель – Савинкова Е.А., к. т. н, доцент

Список литературы

1. Мортимор, С. HACCP. Практические рекомендации / С. Мортимор, К. Уоллес. – пер. с англ. изд. 3-е перераб. – Санкт-Петербург: ИД «Профессия», 2014. – 520 с. [Mortimore S., Wallace C. HACCP: A Practical Approach. Springer, New York, 2013. – 417 p.
2. Петров О.Ю. Разработка нового функционального продукта из мяса птицы пролонгированного хранения / Петров О.Ю., Кузьмина Н.Н., Савинкова Е.А. // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 2 (6). С. 45-48.
3. Петров О.Ю., Кузьмина Н.Н., Савинкова Е.А. Разработка нового функционального продукта из мяса птицы пролонгированного хранения// Вестник Марийского Государственного Университета.-2016-№2- С.45-48
4. Савинкова Е.А. Расширение ассортимента комбинированных полуфабрикатов / Савинкова Е.А. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 259-263.
5. Kuzmina N.N EFFECTIVENESS OF EFFECT OF ANTIOXIDANT OF NEW GENERATION ON OXIDIZING PROCESSES IN THE CONTAINING COLLAGEN RAW MATERIALS OF THE POULTRY-PROCESSING INDUSTRY Kuzmina N.N., Petrov O.Y., Savinkova E.A., Guseva I.V. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. С. 012004.

УДК 664.91

Лебедева А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола,

ОЦЕНКА РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСЕРВОВ НА ОСНОВЕ СВИНОГО ШПИКА

Аннотация. В статье представлены результаты исследования консервов из свиного шпика по реологическим показателям. Изучены показатели пластической вязкости, а так же исследовано деформационное поведение готового свиного смальца при изменении технологии производства. В результате экспериментальных исследований выявлены оптимальные варианты производства смальца из шпика с наиболее вязкопластичной, удобной для потребления, структурой.

Ключевые слова. реологические характеристики, адгезия, вязкость, качество шпика, свиной хребтовый шпик, консервы.

Проблема стабильного и безопасного продовольственного обеспечения населения является одной из самых важных государственных задач, от решения которой в значительной степени зависит здоровье населения. Во всём мире, не только в России, в настоящее время пристальное внимание уделяется качеству потребляемых продуктов, наиболее приоритетными и востребованными считаются продукты, произведенные из натуральных ингредиентов. Среди ассортимента продуктов, выработанных из натурального животного сырья, весомое место занимает продукция с применением свиного сала [1]. Свиной шпик является прекрасным самостоятельным продуктом, но также его используют для приготовления других блюд. Сало применяют для тушения и жарки других продуктов. Современные предприятия обращают внимание не на выявление некачественной продукции, а на его предупреждение, на тщательном контроле производственного процесса на всех этапах, начиная с входящего контроля сырья [2].

Смалец, с точки зрения реологии, обладает вязкопластичной структурой и обладает всеми, присущими вязкопластичным структурам, свойствами. Получаемый из свиного сала пастообразный продукт обладает очень высокой пищевой ценностью, что несомненно является полезным для употребления в пищу людьми, следящими за своим здоровьем. Свиной шпик долгое время расщепляется в организме, что помогает на длительное время сохранить чувство сытости и получить заряд энергии. На организм продукт действует подобно желчегонному средству, что помогает вывести из организма токсины и радионуклиды. В состав сала входят жирорастворимые витамины и кислоты, которые вместе с лецитином очищают сосуды от «плохого» холестерина [3]. Поэтому в новую эру здорового питания большое внимание уделяют внедрению современных технологических аспектов в технологии производства продуктов из шпика. В связи с этим, тема данной исследовательской работы является актуальной и позволит пристально рассмотреть все возможные оптимальные варианты производства смальца сухой и мокрой вытопки, для получения наиболее качественного и удобного в употреблении продукта из свиного шпика [4]. Качество консервов на основе свиного шпика напрямую зависит от его реологических характеристик, поэтому вопросы, прорабатываемые в данной статье, являются своевременными в настоящее время. Структурно-механические, или реологические, свойства пищевых продуктов характеризуют их сопротивляемость воздействию внешней энергии, обусловленную строением и структурой продукта, а также качеством пищевых продуктов и учитываются при выборе условий их перевозки и хранения. Адгезия (липкость) – это физическое явление, возникающее при

соприкосновении тел. Оно возникает при разделении этих тел как усилие, противодействующее разделению. Адгезия характеризует усилие взаимодействия между поверхностями конструкционного материала и продуктом при нормальном отрыве или сдвиге. [5].

Целью данной работы является изучение основных реологических характеристик смальца, влияния тепловой обработки сырья мокрым и сухим способами вытопки на реологические свойства готовых консервов. Прочностная характеристика, определяемая величиной адгезии, важна для оптимизации и интенсификации технологических процессов производства консервов из свиного шпика. Вязкость жира обусловлена внутренним трением между липидами, которые составляют его. Он, как правило, высокий из-за большого количества молекул, которые составляют жир. Увеличивая степень ненасыщенности, вязкость уменьшается, и когда длина цепи увеличивается, компоненты жирных кислот также повышают вязкость.

Определение реологических характеристик (адгезии) по ГОСТ 9959-91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.

Для исследований адгезионных свойств пищевой массы небольшое количество массы помещали ровным слоем на плоскость так, чтобы она немного выступала над уровнем её краёв. Далее аккуратно накрывали массу пластинкой и лёгким нажатием уплотняли массу до тех пор, пока поверхность её не станет ровной. После этого плоскость с массой устанавливали на основание весов под диском. Весы приводили в рабочее состояние и через минуту на другую чашу весов устанавливали пустой сосуд для воды, в который вливали воду до тех пор, пока не произойдет отделение диска от жировой массы (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Определение адгезии

По количеству вылитой воды в сосуд определяли силу отрыва и рассчитывали по формуле:

$$S = \pi r^2 = 3,14 \cdot 0,05^2 = 0,00785 \text{ м}^2.$$
$$\rho_1 = \frac{g \cdot V}{S}$$

d пластинки = 10 см, S – площадь пластины; g - ускорение силы тяжести, $\sim 9,81 \text{ м/с}^2$; V - масса воды, вылитой из цилиндра, кг.

Материалом для исследований служили образцы смальца из свиного шпика, выработанные в трех вариантах при использовании разных способов тепловой обработки. Контрольным образцом в данном исследовании является «Смалец с чесночком» ГОСТ 33612-2015, выработанный без применения вытопки жировой массы, путем измельчения шпика в замороженном состоянии на волчке с диаметром отверстий в решетки 2 мм и дальнейшем перемешивании с солью (3 % от массы сырья), подготовленным измельченным чесноком (7%) и закаткой в алюминиевую цельнотянутую консервную банку №8, вместимостью 320 мл.

Образец №1 выработан мокрым способом путем выпаривания измельченного шпика с добавлением в котел закрытого типа воды и нагрева массы до температуры до 55°C с выдержкой 2 часа до полного выпаривания воды. Образец №2 выработан сухим способом путем вытапливания свиного шпика без добавления воды в два приема: первый этап – нагревание измельченного сырья при температуре 65°C длительностью 1 час, второй этап – нагревание жировой массы до температуры $80\text{--}90^\circ\text{C}$ и выдержка 30 минут. Оба варианта после вытопки подверглись отстаиванию, процеживанию и

внесению соли и чесночной измельченной массы в том же количестве, что и в контроле и расфасовке. Алюминиевую тару герметически закатывали и охлаждали до температуры плюс 6°C.

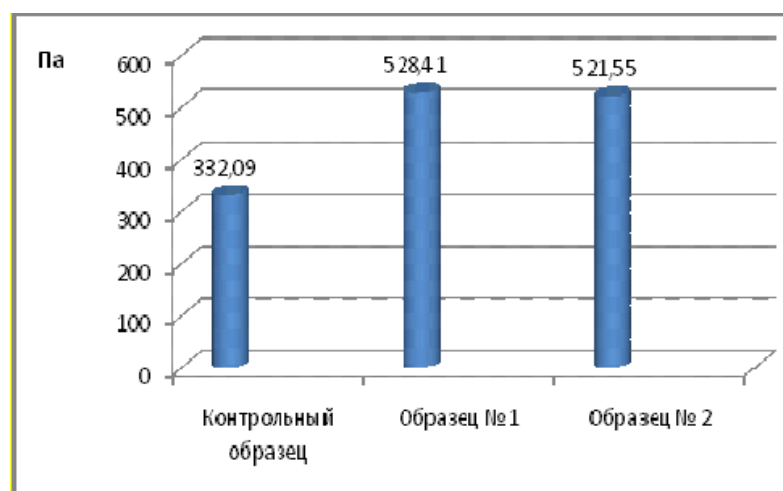


Рисунок 2 – Адгезионные характеристики, Па

Как видно из диаграммы на рисунке 2 и приведенных результатов, наименьшим показателем обладает Контрольный образец смальца, достигнув отметки 332,09 Па. Увеличение модуля вязкости наблюдается в Образце №1, достигнув показателя в 528,41 Па, что выше Контрольного образца смальца на 196,32 Па. Образец №2 так же превышает по адгезионным характеристикам Контрольный образец на 189,46 Па, достигнув значения 521,55 Па.

Однако Образец №1 и Образец №2 имеют показатели не значительно отличающиеся между собой, что объясняется сходными сдвиговыми и объемными свойствами готового продукта. Это может быть связано с изменением технологических операций с применением сухой и мокрой вытопки свиного шпика, что привело к повышению прочностных характеристик, увеличением внутреннего взаимодействия между частицами.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что применение сухой и мокрой вытопки при производстве смальца из свиного шпика приводит к усилению адгезии выработанных мясных консервов, что положительно влияет на эластичность частиц готового продукта, что улучшает его органолептические показатели. Так же, что немаловажно, усиление вязкости способствует наилучшему намазыванию в процессе приготовления бутербродов со смальцем и соответственно улучшает его органолептические и вкусовые свойства при употреблении в пищу.

Результаты проведенных исследований показывают возможность регулирования адгезии образцов смальца за счет изменения технологии производства.

Научный руководитель – Царегородцева Е.В., к.с.-х.н., доцент

Список литературы

1. Tsaregorodtseva, Elena V. Effect of preparation of the test samples by dissolution on the indicators of the protein composition of animal meat / Elena V. Tsaregorodtseva, Tatyana V. Kabanova, Maria V. Dolgorukova, Elena L. Matveeva, Marina S. Gugkaeva, Albina K. Kornaeva, Natalia A. Shkaeva, Irina A. Lykasova // International journal of research in pharmaceutical sciences, Int. J. Res. Pharm. Sci., 2020, 11(2), 2283-2287.
2. Царегородцева Е.В. Формирование структуры и технологических свойств мясных эмульсий/ Е.В. Царегородцева// Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXI, Й-Ола, 2019, С. 256-259
3. Царегородцева, Е.В. Пищевая ценность пастообразных продуктов из шпика/ Е.В. Царегородцева// Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXII, Й-Ола, 2020, С. 121-125.
4. Царегородцева, Е.В. Современные аспекты технологии производства продуктов из шпика/ Е.В. Царегородцева// Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXII, Й-Ола, 2020, С. 144-147.
5. Царегородцева, Е.В. Опыт создания сбалансированных рубленых фаршей/ Е.В. Царегородцева// Все о мясе, 2020. - №55. – С. 392-396.

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ВОДОСВЯЗЫВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ И МАССОВУЮ ДОЛЮ ВЛАГИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ФАРШАХ

Аннотация. В представленной статье изучена влияние растительных ингредиентов на водосвязывающую способность и массовую долю влаги в мясорастительных рубленых полуфабрикатах. Определено, что введение растительного сырья в рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов приводит к увеличению водосвязывающей способности мясных фаршей по сравнению с контрольным образцом и снижению массовой доли влаги.

Ключевые слова. Водосвязывающая способность, массовая доля влаги, рубленые полуфабрикаты, фарш, булгур, чечевица, нут, киноа, полба, пшеничный хлеб.

С целью улучшения рациона питания населения и усовершенствования качественных показателей продуктов ученые разрабатывают новые виды продуктов из мяса животных и птицы, включая растительные компоненты. [1]. Считается, что мясо, хотя и является продуктом богатым белком, для сбалансированного питания человека требует непрямого сочетания с углеводными компонентами. Добавление растительного сырья в мясные продукты считается одним из перспективных способов по созданию оптимальных по пищевой и биологической ценности мясорастительных систем, обогащенных пищевыми волокнами, макро- и микроэлементами [2]. Применение компонентов природного происхождения позволяет создавать мясорастительные продукты не только с рациональным сочетанием белков, жиров, но и другими биологически активными жизненно важными элементами. Большой выбор растительных ингредиентов на российском рынке (булгур, чечевица, нут, киноа, полба и другие) можно применять при выработке новых рецептур мясных продуктов, сохраняя требования к их качественной характеристике [3]. Создание фаршей из мясного белка и растительных ингредиентов улучшает функционально-технологические свойства и придает вязкость мясорастительным системам при сохранении пищевой ценности и органолептических показателей готового продукта [4].

Существующий ассортимент рубленых полуфабрикатов чаще выработан из свинины, следовательно содержит в своем составе значительное количество межмышечного жира и шпика, что не рекомендовано для питания людей, которые ведут здоровый образ жизни, с проблемами пищеварения, сердечно-сосудистой системы и атеросклерозом и детей из за содержания ненасыщенных жиров [5]. Решение данной проблемы стоит в разработке продуктов питания с диетическими свойствами, т.е. легко усвояемых, умеренно калорийных, с высоким содержанием белка. Разработкой линейки диетических продуктов занимаются студенты Марийского государственного университета на кафедре Технологии мясных и молочных продуктов, улучшая технологические, органолептические, физико-химические показатели и увеличивая ассортимент мясных изделий для различных групп населения [6]. Особое внимание уделяется белковой составляющей животных и растительных белков. Одним из вариантов создания фарша рубленых полуфабрикатов, сбалансированного по химическому составу является введение в рецептурные композиции мяса индейки, обладающего функциональными свойствами [7]. Мясо индейки имеет более низкое содержание жира и белка, чем свинина, поэтому фарши с мясом индейки могут считаться более здоровым решением среди фаршей с мясом других видов животных и птицы. В сочетании с растительными компонентами фарши из мяса птицы могут придавать вырабатываемым из него полуфабрикатам сочность, особый вкус, аромат и высокие технологические свойства [8].

Многообещающей тенденцией при производстве мясных продуктов является использование растительного сырья, которое позволяет не только обогатить готовые изделия необходимыми компонентами для увеличения биологической ценности продуктов, но и повысить их усвояемость. Нами проектировались рецептуры, которые были бы полезны для детей дошкольного возраста не только по биологической ценности (для их роста и развития), но и по показателям качества (физико-химическим и органолептическим). В связи с этим целью работы является исследование влияния введения в рецептуры опытных образцов разных растительных компонентов взамен пшеничного хлеба на водосвязывающую способность (ВСС) и массовую долю влаги в фаршах с включением в рецептуры различных растительных ингредиентов.

В условиях лаборатории кафедры Технологии мясных и молочных продуктов Марийского государственного университета нами были сформированы мясные системы фарша из мяса индейки с добавлением растительных ингредиентов, представленные ниже.

В Контроле и во всех Опытных Рецептурах фарш индейки вносили по 60 кг на 100 кг сырья. В Контроле вносили хлеб пшеничный в количестве 15 %, а в Рецептурах в замен хлеба такое же количество круп. В Рецептуре №1 15 кг булгура, в Рецептуре №2 15 кг чечевицы, в Рецептуре №3 15 кг нута, в Рецептуре №4 15 кг киноа и в Рецептуре №5 15 кг полбы на 100 кг основного сырья по рецеп-

туре. Для того, чтобы котлеты были более сочными во все опытные Рецептуры вносилось по 3% шпика свиного. В рецептуру Контрольного образца шпик свиной не вносился. Вода питьевая вносилась в Контроле по 18 % к массе сырья, в опытных Рецептурах по 15 %. На этапе перемешивания мясного сырья для предварительного созревания вносился 1 кг соли и вода в количестве 10% от мясного сырья. На этапе фаршесоставления во все образцы модельных фаршей вносили 4 % яйца, 2% лука, оставшуюся воду и специи.

Для определения массовой доли влаги в полученных мясорастительных фаршах навеску массой $3,00 \pm 0,01$ грамм вносили в бумажный пакет со вкладышем из фильтровальной бумаги. Далее высушивали в аппарате АПС-1 при температуре 165°C в течение 5 минут. Затем охлаждали в эксикаторе и взвешивали с точностью до $\pm 0,01$ грамм. Результаты обработаны в программе Статистика и представлены на рисунке 1.

Массовая доля влаги характеризует содержание влаги в фарше и количество влаги, отделившейся в процесс тепловой обработки. От массовой доли влаги зависит внешний вид, консистенция, выход и пищевая ценность готовых изделий.

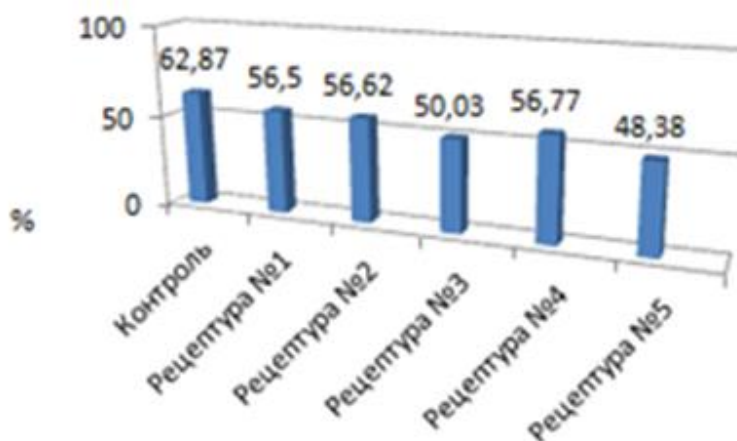


Рис.1 – Массовая доля влаги в контрольном и моделируемых фаршах, %

В опытных Рецептурах, вносился шпик свиной в количестве 3% от массы основного сырья, а жир не может взаимодействовать с водой и функцию удерживания влаги принимает на себя белок индейки. Поэтому содержание общего количества свободной влаги в фаршах опытных Рецептур было достоверно меньше, чем в Контроле на 14,4-6,1% ($P \leq 0,005$). Так же снижение массовой доли влаги можно объяснить активным всасыванием влаги капиллярными натуральными структурами круп, так как крупы вносились в состав фарша из мяса птицы в сухом виде, после термообработки. Достоверной разницы по массовой доле влаги между опытными Рецептурами не наблюдается. Считаем, что оптимальная массовая доля влаги в модельных фаршей на основе мяса индейки может замедлить скорость пищевого комка во время глотания и имеет безопасную консистенцию.

Водосвязывающая способность (ВСС) является очень важным показателем, который отражает способность фарша сдерживать влагу, что влияет на сочность и выход готового продукта. ВСС определяли методом прессования и расчета площади влажного пятна, которое образуется после прессования навески под грузом 1 кг в течение 10 минут. Результаты исследований представлены на рис 2.

Исходя из исследований данных ученых, была проведена оценка ВСС опытных Рецептур и Контроля и сделаны следующие выводы.

Водосвязывающая способность у опытных Рецептур наоборот в отличии от массовой доли влаги оказалась выше, чем у Контроля. Это объясняется тем, что свойства удержания влаги берет на себя введенная в рецептуры крупа, адсорбируя на себя избыточную свободносвязанную влагу.

При исследовании ВСС, самый низкий показатель был у Контроля $98,05 \pm 0,31\%$, что ниже, чем в Рецептуре №1 на 0,55%, Рецептуре №2 на 0,25%, Рецептуре №3 на 0,05% ($P \leq 0,05$). Связывание свободной влаги происходит вследствие того, что булгур, чечевица, нут имеют в Рецептуре №4 на 1,95% и Рецептуре №5 на 1,35% ($P \leq 0,001$).в своем составе высокомолекулярные белки и сложные углеводы (крахмал, клетчатка). При внесении при фаршесоставлении воды белки и углеводы растительных ингредиентов набухают и удерживают слабосвязанную влагу в фаршах лучше, чем хлеб.

Между Рецептурами №1, №2, №3 достоверной разницы нет, это объясняется тем, что булгур, чечевица и нут в одинаковой степени хорошо удерживают влагу в белково-водной конфигурации. Так же между Рецептурой №4 и №5 достоверной разницы нет, потому что киноа и полба на одинаковом уровне хорошо удерживают влагу.

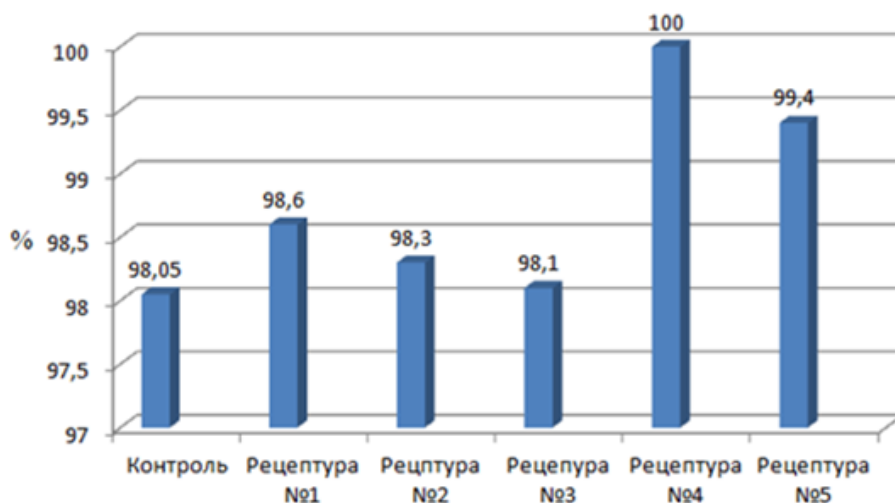


Рис.2 – Водосвязывающая способность в контрольном и моделируемых фаршах, %

ВСС Рецептуры №4 выше чем у Рецептуры №1 на 1,4%($P \leq 0,01$), Рецептуры №2 на 1,7% ($P \leq 0,01$), Рецептуры №3 на 1,9% ($P \leq 0,01$). Это объясняется химическим составом киноа, она содержит более высокое содержание белка и сложных углеводов.

ВСС Рецептуры №5 выше, чем у Рецептуры №1 на 0,8% , Рецептуры №2 на 1,1 % и Рецептуры №3 1,3 % ($P \leq 0,01$). Это происходит вследствие того, что полба в своем составе содержит большее количество белка и сложных углеводов, в отличие от булгура, чечевицы и нута. Следовательно, белок полбы имеет больше возможности удержать воду в мясорастительном фарше.

Таким образом, включение растительных ингредиентов способствует повышению водосвязывающей способности фарша и тем самым позволяет увеличить выход готовых изделий. В результате рубленные полуфабрикаты будут более сочными и вкусными, а так же улучшится химический состав, за счет обогащения котлет витаминами, макро и микроэлементами, растительным белком и сложными углеводами, что так необходимо для роста и развития детей дошкольного возраста.

Научный руководитель – Царегородцева Е.В., к.с.-х.н., доцент

Список литературы

1. Царегородцева Е. В. Использование растительных компонентов для обогащения химического состава мясных систем / Е.В. Царегородцева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы международной научно-практической конференции. — Йошкар-Ола, 2017. — С. 141–144.
2. Царегородцева Е. В. Опыт создания сбалансированных рубленых фаршей/ Е.В. Царегородцева// Все о мясе, 2020. - №55. – С. 392-396
3. Царегородцева Е. В. Качество белковой составляющей животных и растительных белков / Е.В. Царегородцева // Мосоловские чтения: Междунар. научно-практич. конф. Вып. XX. Йошкар-Ола, 2018. С. 191–194.
4. Царегородцева Е. В. Влияние вида мясного сырья на качество мясорастительных фаршей / Е.В. Царегородцева, А.В. Лебедева // Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXII, Йошкар-Ола, 2020, С. 133-136
5. Царегородцева Е. В. Современные аспекты технологии производства продуктов из шпика/ Е.В. Царегородцева // Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXII, Йошкар-Ола, 2020, С. 144-147
6. Царегородцева Е. В. Роль образования в области здорового и сбалансированного питания / Е.В. Царегородцева // Мосоловские чтения: Междунар. научно-практич. конф. Вып. XX. Йошкар-Ола, 2018. С. 288–290.
7. Царегородцева Е.В. Формирование структуры и технологических свойств мясных эмульсий/ Е.В. Царегородцева/ Е.В. Царегородцева // Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXI, Йошкар-Ола, 2019, С. 256-259.
8. Царегородцева Е. В. Влияние различного мясного сырья на качество мясного фарша с растительными компонентами/ Е.В. Царегородцева, А.В. Лебедева // Актуальные проблемы и вопросы технологии производства продукции общественного питания, животноводства и растениеводства: материалы III Всероссийской конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов. – Казань: Изд-во «Печать-сервис XXI век», 2020. – с. 199-203.

**ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОДУКТА ДЛЯ ЗАПЕКАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ
В МАРИНАДАХ НА ОСНОВЕ СОУСОВ АЗИАТСКОЙ КУХНИ**

Аннотация. В статье представлены результаты исследования полуфабрикатов из мяса птицы по физико-химическим показателям. Изучены показатели перекисного и кислотного чисел. В результате исследования выявлены оптимальные варианты производства продуктов для запекания из мяса птицы в маринадах на основе соусов азиатской кухни.

Ключевые слова. Физико-химические характеристики, мясо птицы, продукты для запекания, кислотное число, перекисное число.

Полуфабрикаты из мяса птицы на сегодняшний день очень популярны. Это объясняется рядом причин: доступная цена, недостаток свободного времени, стремительный ритм жизни, простота приготовления готовых изделий.

Как показали маркетинговые исследования, несколько лет тому назад максимальная доля в структуре производства птицефабрик приходилась на замороженную продукцию в виде натуральных частей тушек — 82% от общего объема производства.

А на сегодняшний день сегмент охлаждённого мяса и натуральных полуфабрикатов показывает наиболее активную динамику развития и интенсивный рост.

Наиболее важным маркетинговым инструментом в расширении потребления мяса птицы в мире является производство полуфабрикатов готовых к употреблению [1], которые удовлетворяют требованиям и предпочтениям покупателей.

Тенденция активного развития потребления охлажденной мясной продукции и продуктов быстрого приготовления сохраняется на протяжении последних лет, несмотря на то, что розничная стоимость охлажденного мяса выше замороженного. Эта тенденция наблюдается не только в России, но и во всем мире [2]. Производство охлажденных полуфабрикатов осуществляется не только пищевыми предприятиями, но и сетевыми магазинами, в которых есть собственные цеха по производству полуфабрикатов.

В ходе исследования были разработаны маринады на основе соусов азиатской кухни. Было изготовлено 3 вида маринада. В состав маринада для опытного образца №1 входили следующие компоненты: соевый соус, мед, имбирь, чеснок, кунжут, растительное масло. Для маринада опытного образца №2 использовались: апельсиновый сок, лимонный сок, апельсиновая цедра, соль, перец, чеснок. В состав маринада опытного образца №3 вошли : соус терияки, французская горчица, имбирь, соль[4].

Для выработки продукта в условиях лаборатории кафедры ТММП МарГУ, послужили три опытных образца куриных крыльев в маринадах. Опытный образец №1 – «Куриные крылья соевомедовом маринаде с имбирем и кунжутом»; опытный образец №2 – «Куриные крылья в апельсиновом маринаде с розмарином; опытный образец №3 – «Куриные крылья в соусе терияки с французской горчицей». Вырабатываемый продукт соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и также соответствует показателям безопасности нормам, установленным требованиями ТР ТС 033/2013.

В результате исследований были получены данные о физико-химических показателях полуфабрикатов в маринадах и изменении этих показателей в процессе холодильного хранения. Основные задачи заключались в определении кислотного и перекисного чисел.

Исследования проводились общепринятыми методами: перекисное число - методом окисления йодистоводородной кислоты перекисями, содержащимися в жире; кислотное число - методом титрования свободных жирных кислот в эфирно-спиртовом растворе жира водным раствором щелочи [5].

Определение кислотного числа. Кислотное число определяют по ГОСТ Р 55480-2013 Мясо и мясные продукты.

Кислотное число в готовом маринаде характеризует степень гидролиза жира, а значит, и химическим изменения, происходящим в процессе переработки и в период хранения будут протекать быстрее.

Для более точного отслеживания динамики изменения кислотного и перекисного числа, все измерения проводились в день выработки, на 7 и 14 день после выработки маринадов.

Кислотное и перекисное числа для всех видов маринадов являются показателями безопасности и окислительной порчи продукта и нормируются в Техническом регламенте.

Результаты исследования и динамика изменений кислотного числа исследуемых образцов маринадов отслеживается в диаграмме на рисунке 1

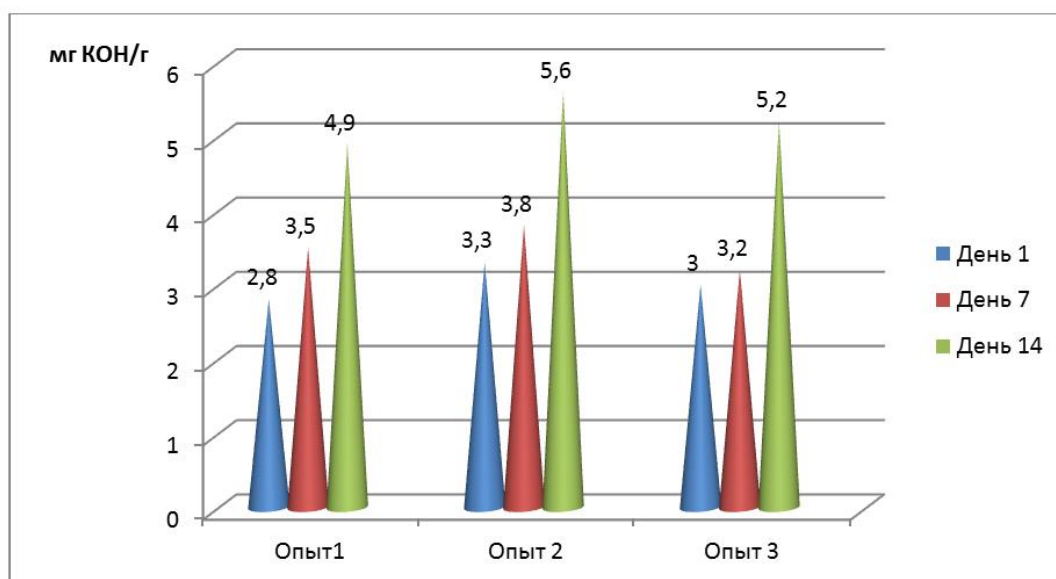


Рис. 1 - Динамика кислотного числа, мг КОН/г

В результате анализа полученных показателей кислотного числа исследуемых опытных образцов и исследования динамики его изменения за 7 и 14 день, можно сделать следующие выводы. В момент выработки продукте кислотное число в Опытном образце № 1 составило 2,8 мг КОН/г, что меньше нормы допустимые нормы – 4,0 мг гидроокиси калия (KOH) на 1 грамм на 1,2 мг КОН/г, указанное в нормативной документации. Показатель кислотного числа в Опытном образце № 2 также меньше нормы допустимого значения на 0,40 мг КОН/г и достиг показателя 3,30 мг КОН/г. Показатель кислотного числа в Опытном образце № 3 находится ниже нормы и составляет 3,0 мг КОН/г, так же меньше допустимого показателя на 1,0 мг КОН/г. Следовательно, все образцы в момент выработки соответствовали норме.

По истечении 7 дней наблюдается незначительное увеличение кислотного числа во всех образцах. В Опытном образце № 1 показатель по прежнему соответствует норме и составляет 3,5 мг КОН/г, что означает, что продукт пригоден к употреблению и не подвергся химическим изменениям. Так же незначительно вырос показатель Опытного образца № 2 до 3,8 мг КОН/г, что как и в предыдущем опытном образце не превышает норму, а следовательно, данный образец подвергся меньшей степени гидролиза жира за 7 дней. Уровень кислотности Опытного образца № 3 составил 3,2 мг КОН/г, что выше показателя данного образца в день выработки на 0,2 мг КОН/г. Однако, данный показатель меньше допустимой безопасной нормы на 0,8 мг КОН/г, что так же свидетельствует о наименьших изменениях за 7 дней, приводящим к порче в процессе хранения продукта.

При хранении образцов при t плюс 4°C в течение 14 дней кислотное число возросло во всех опытных образцах и превысило норму. В Опытном образце № 1 - 4,9 мг КОН/г, что выше допустимой нормы на 0,9 мг КОН/г. В Опытном образце № 2 превысило норму на 1,6 мг КОН/г, и составило 5,6 мг КОН/г, что незначительно выше показателя Опытного образца № 3 на 0,4 мг КОН/г, который так же превысил норму на 1,2 мг КОН/г.

Таким образом, во всех опытных образцах кислотное число значительно увеличилось лишь на 14 день после выработки, следовательно данные маринады пригодны к употреблению и являются безопасными в течении 7 дней после выработки. Однако, наибольшие результаты показал Опытный образец № 2 из-за входящего в его состав апельсинового сока, который увеличивает благодаря своему составу количество кислоты в маринаде.

Определение перекисного числа. Определение перекисного числа проводят по ГОСТ Р 54346-2011 Мясо и мясные продукты.

Для более точного отслеживания изменения перекисного числа измерения проводились в день выработки, на 7 и 14 день. Норма для полуфабрикатов в маринаде составляет 10,0 моль активного кислорода /кг в день выработки.

Перекисное число является количественным показателем наличия первичных продуктов окисления перекисей и гидроперекисей, а именно изменений окислительного характера в жирах. Исходя из величины перекисного числа, можно делать вывод лишь о начальной стадии окисления липидов, на которой происходит образование пероксидов и гидропероксидов, существенно не оказывающих влия-

ние на органолептические свойства жира[3]. По изменению перекисного числа можно отследить появление порчи жира задолго до появления неприятного вкуса и запаха, так как на начальной стадии перекисного окисления жиров не происходит изменения органолептических показателей. Динамика изменения перекисного числа исследуемых образцов отслеживается в диаграмме на рисунке 2.

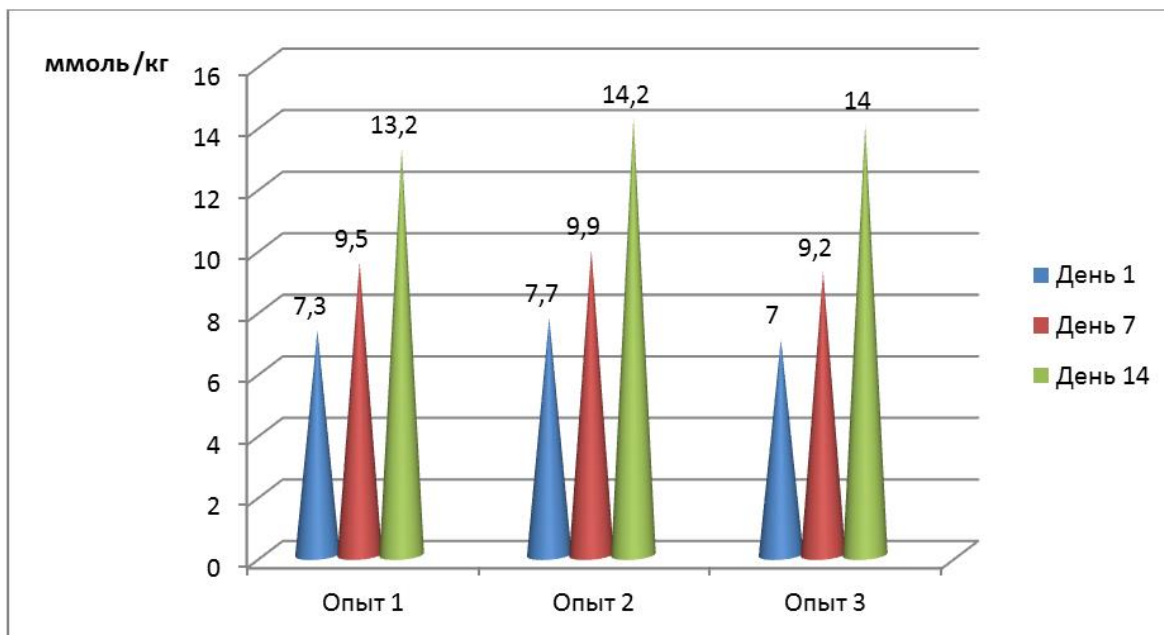


Рис. 3 - Динамика перекисного числа, $\text{ммоль O}_2/\text{кг}$

В день выработки показатель перекисного числа Опытного образца № 1 составил 7,3 ммоль активного кислорода /кг, что значительно меньше нормы, указанной в нормативной документации 10 ммоль активного кислорода на 1 кг. Так же соответствовал и показатель Опытного образца № 2 и составил 7,7 ммоль активного кислорода /кг, что ниже нормы на 2,3 ммоль активного кислорода /кг. Данные Опытного образца № 3 не сильно отличались от Опытного образца № 1 и достигли отметки в 7,0 ммоль активного кислорода /кг, что так же ниже допустимой нормы на 3,0 ммоль активного кислорода /кг. Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что на момент выработки все опытные образцы соответствовали показателям безопасности.

После 7 суток хранения показатель перекисного числа достиг отметки 9,50 ммоль активного кислорода /кг в Опытном образце № 1, что соответствует норме и незначительно не доходит до критического показателя на 0,50 ммоль активного кислорода /кг. Опытный образец № 3 так же меньше допустимой нормы на 0,8 ммоль активного кислорода /кг и с показателем 9,2 ммоль активного кислорода /кг, значит маринады Опытного образца № 1 и № 3 подверглись незначительной порче за данный промежуток времени. Однако Опытный образец № 2 имеет наибольший показатель перекисного числа, что почти превысил норму, не дотянув до критического показателя на 0,1 ммоль активного кислорода /кг, достигнув показателя 9,9 ммоль активного кислорода /кг. Данные высокие показатели Опыта 2 объясняются наличием в составе маринада апельсинового и лимонного соков, содержащих большое количество кислот, а значит изменения в данном образце происходят быстрее.

По истечении 14 дней все показатели перекисного числа всех образцов маринада превысили норму, что свидетельствует о непригодности их и опасными для употребления. Опытный образец №1 превысил показатель нормы на 3,2 ммоль активного кислорода /кг достиг отметки в 13,2 ммоль активного кислорода /кг. Так же вырос и показатель Опытного образца № 3, превысив допустимую норму на 4,0 ммоль активного кислорода /кг, с отметкой в 14,0 ммоль активного кислорода /кг. Наибольшим показателем перекисного числа обладает Опытный образец № 2, в составе которого присутствует апельсиновый сок, и превысивший норму на 4,2 ммоль активного кислорода /кг с отметкой 14,2 ммоль активного кислорода /кг.

Исследуя полученные показатели перекисного числа, можно делать вывод, что все образцы маринованных полуфабрикатов подверглись значительной окислительной порче, это значит, что выработанные продукты на 14 день хранения нельзя употреблять в пищу, так как они являются опасными.

Мясо птиц - важная составляющая в питании человека. В нем много ценных белков, витаминов, минералов и аминокислот.

Разработка новых продуктов из мяса птицы, имевшая место на протяжении последних десятилетий, сопровождалась развитием технологий маринования и тепловой обработки.

Маринование, способствуя улучшению качества продуктов при их потреблении, уменьшает потери при последующей тепловой обработке и увеличивает выход продукта.

Научный руководитель – Савинкова Е.А., к.т.н., доцент

Список литературы

1. Гоноцкий, В.А. Научное обоснование, разработка и реализация технологии продуктов из мяса птицы: автореф. дис. на соиск. учен. степ, докт. тех. наук [Текст] / Гоноцкий, В.А. - 05.18.04 «Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств»; [ГУ Всерос.науч.-исслед. инст-т птицеперерабатывающей промышленности]. - Москва, 2008.-78 е.: ил.
2. Горлов, И.Ф. Формирование качества мяса и мясных продуктов с учетом современных технологий [Текст] / И.Ф. Горлов, О.А. Шалимова, И.В. Горькова и др. - Орел: изд-во ОрелГАУ, 2007. - 368 е.: ил.
3. Журавская Н. К., Алехина Л. Т., Отряшен-кова Л. М. Исследование и контроль мяса и мясопродуктов М.: Агропромиздат. 1985.
4. Савинкова Е.А. Расширение ассортимента комбинированных полуфабрикатов / Савинкова Е.А.// Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 259-263.
5. Савинкова Е.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов: лабораторный практикум. – Йошкар – Ола, 2015.-111с.

УДК 637.5.035

*Торощин А.И., Роман И.В., Нигматуллин Р.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ЗАМЕНЯЮЩИХ ИЛИ ЧАСТИЧНО ЗАМЕНЯЮЩИХ НИТРИТ НАТРИЯ В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ

Аннотация. Приведены исследования по возможной замене или частичной замене нитрита натрия в мясных продуктах для повышения качества и потребительского спроса.

Ключевые слова. Нитрит натрия, колбасные изделия, мясные продукты, растительные консерванты.

В сфере питания все больше перемещается фокус в сторону здорового и функционального питания. У потребителей пользуются спросом продукты, в которых отсутствуют добавки, которые признаны небезопасными для организма человека.

В мясной промышленности, при производстве колбасных изделий и других мясных продуктов используется добавка, нитрит натрия. Нитрит натрия или же Е 250 — это натриевая соль азотистой кислоты, пищевой нитрит натрия (международное название — Sodiumnitrite). Представляет собой кристаллический порошок без запаха. Гранулы среднего размера, непрозрачные, белые с желтоватым оттенком. Вкус— кисло-горький. Добавка хорошо растворяется в воде. Главное свойство добавки заключается в том, что она эффективно подавляет жизнедеятельность анаэробных бактерий, в том числе палочки ботулизма. Благодаря этому Е 250 продлевает срок годности мясной продукции и колбас. Также нитрит натрия фиксирует аппетитный цвет мясных продуктов, дольше сохраняет их товарный вид [4].

Нитрит натрия применяют в виде раствора концентрацией не более 2,5 % в строго регламентированных дозах в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и под контролем ветеринарно-санитарной службы предприятия [5].

Однако за этими полезными свойствами стоит и негативное влияние нитрита натрия. Е 250 является токсичной добавкой, которая относится к 1 классу опасности по воздействию на организм человека. Так, в РФ разрешено вносить до 50 мг нитрита натрия на 1 кг продукта. Если же превысить данную дозу, то это может привести различным негативным воздействиям на организм человека от заболеваний дыхательных путей до поражения отделов центральной нервной системы. Однако, чтобы получить дозу приводящую к таким последствиям, необходимо съесть около 100 кг продуктов содержащих нитрит натрия за 1 прием пищи, что, естественно невозможно. Хотя и внесение нитрита натрия нормируется, его пагубное влияние на человеческий организм все же есть. Так существует мнение, что из нитрита натрия в организме образуются нитрозамины, которые вызывают онкологические заболевания. Частично это правда. В слабокислой среде – в среде желудка – нитрозамины могут синтезироваться под воздействием нитрита натрия [3].

Одним из главных факторов, повлиявших на мнение потребителей о том, какие добавки в пищевых продуктах являются небезопасными, выступают СМИ. Различные документальные фильмы и новостные статьи показали насколько могут быть опасны продукты содержащие различные добавки. По этой причине у населения сформировалось предпочтение «чистым продуктам», содержащим минимум добавок или вовсе, не содержащим их.

Нитрит натрия выступает как сильный антибиотик, уничтожает возбудителей серьезных патологий, в том числе и ботулизма.

Итак, основной причиной внесения нитрита натрия в колбасные изделия, является препятствие развитию палочки ботулизма (*Clostridium botulinum*). Вторичной же причиной выступает процесс цветообразования колбасных изделий, благодаря чему, колбаса приобретает красный оттенок.

Остаточная концентрация нитритов, в большинстве необработанных продуктов обычно ниже, чем в готовых продуктах. Хотя трудно заменить нитрит одним антимикробным агентом из-за его широкого спектра действия, однако, комбинация нитрита и различных антимикробных агентов может быть эффективной. Так, мы будем рассматривать различные альтернативы нитриту натрия [1].

Растительные альтернативы. Значительное количество нитратов содержится в некоторых овощах, которые могут быть использованы в качестве источников нитритов. Сообщалось, что такие овощи, как сельдерей, шпинат, редис и салат, содержат более 2500 мг нитратов/кг. Сок сельдерея и порошок сельдерея часто используются в качестве природных источников нитратов, поскольку они не придают никаких посторонних привкусов благодаря своей высокой совместимости с обработанными мясными продуктами.

Порошок сельдерея содержит примерно 3% нитратов и используется несколькими мясоперерабатывающими предприятиями наряду с бактериальной закваской, которая преобразует нитрат в нитрит в процессе производства, сохраняя при этом свойства типичных вяленых мясных продуктов. Порошок сельдерея первоначально был доступен в его нитратной форме; однако впоследствии некоторые переработчики разработали предварительно преобразованный порошок сельдерея, в котором нитрат был преобразован в нитрит, так как стадия инкубации увеличивала время обработки.

Считается, что обычно используемый предварительно преобразованный порошок сельдерея содержит 10000 - 15000 ppm нитрита натрия. Однако добавление порошка сельдерея к обработанному мясу обычно ограничивается 0,2-0,4% от массы рецептуры, поскольку при более высоких уровнях могут развиваться посторонние ароматы.

Поскольку порошок сельдерея содержит значительное количество природных нитратов, он не будет лучшим альтернативным источником нитритов для мяса без использования в сочетании с нитратредуцирующими бактериальными культурами для получения стандартного вяленого мясного продукта. Однако порошок сельдерея имеет лишь очень небольшое количество пигментов и мягкий вкус, который не ухудшает вкус мяса.

Недавно высушенный распылением порошок швейцарского мангольда был использован в качестве естественного источника нитратов. Этот продукт похож на порошок сельдерея и содержит 3.0 - 3.5% нитрата. Этот продукт также следует использовать в концентрации 0.15 - 0.3%. Высокие концентрации могут негативно влиять на сенсорные свойства. Главное преимущество швейцарского порошка мангольда заключается в том, что он не содержит аллергенов.

Антиоксидантные и антимикробные свойства клюквы можно объяснить содержанием в ней органических кислот (лимонной, хиновой и яблочной), а также наличием антоцианов, флавонолгликозидов и проантоцианидинов. Кроме того, остатки продуктов переработки томатов, включая семена и кожуру, содержат высокобиологически активные соединения, такие как каротиноиды (например, ликопин, α -каротин, фитоеен, фитофлуин и лютеин).

Кроме того, применение таких специй, как розмарин, тимьян, шалфей и чеснок, может снизить содержание гетероциклических ароматических аминов, тем самым снижая образование канцерогенов в обработанном мясе. Исмаил и Пирсон отметили различную антиботулиноподобную активность нитрита натрия (50 - 100 ppm) и эфирного масла орегано (400 ppm) в свином фарше. Кроме того, Невас, Коронен, Линдстром, Тюркки и Коркеала изучили антибактериальные свойства эфирных масел, полученных из нескольких специй в отношении 12 штаммов бактерий, включая *Escherichia coli*, *L. monocytogenes*, *Salmonella Typhimurium*, *C. botulinum*, *C. perfringens* и др. Авторы обнаружили, что эфирные масла душицы, чабера и тимьяна проявляют самый широкий спектр антибактериальной активности, подавляя рост всех тестируемых организмов. Однако *C. botulinum* и *C. perfringens* были самыми чувствительными среди всех организмов.

Ферментированный рис (красный рис) — красный краситель микробиологического происхождения, распространенный в нашей стране благодаря привлекательной стоимости и хорошим функционально-технологическим свойствам. Придает мясопродуктам окраску, максимально приближенную к естественной, обладает некоторыми консервирующим и лечебным эффектами. Немецкие специалисты проводили работы по изучению возможности частичной замены нитрита натрия на ферментированный рис. По результатам этих исследований данный краситель было разрешено применять только в составе нитритно-посолочных смесей [2].

Поскольку экстракты специй не могут обеспечить все функции, которые может выполнять только нитрит, можно предложить использовать экстракты специй в сочетании с соответствующим количеством нитрита. В таблице рассмотрим использование растительных альтернатив нитритам в различных мясных продуктах.

Таблица - Исследования потенциального использования растительных альтернатив нитритам в мясных продуктах

Потенциальные альтернативы	Используемые концентрации	Тип мясного продукта	Эффект
Экстракт зеленого чая	1 - 2%	Говяжий фарш	Снижение окисления липидов и стабилизация цвета мяса
Чайный кахетин в мгс	200 мг/кг	Говяжьи котлеты	Улучшенная липидная стабильность и цветостойкость
Экстракт розмарина и орегано	0,02% от каждого	Свиная отбивная	Более высокая антиоксидантная активность и предотвращение ухудшения цвета
Экстракт виноградных косточек	0.00015 - 0.125%	Рассолы	Влияние на рост <i>L. monocytogenes</i>
Душица и клюква с лактатом натрия	Душица и клюква (50:50) при 750 ppm с 2% лактатом натрия	Вареный говяжий фарш	Влияние роста <i>L. monocytogenes</i>
Водный экстракт корня Коптиса с нитритом натрия	Нитрит натрия 6 - 8 ppm с 0,05% экстрактом Коптиса	Бульоны	Синергетическая антиботулиновая активность, снижение нитрита натрия с 6 - 8 ppm - 2 ppm с 0,05% экстрактом Коптиса
Рис Анка с нитритом	Рис Анка 0,5% 25 ppm нитрит	Китайские колбасы с низким содержанием нитритов	Отсутствие разницы с добавленным нитритом 100 ppm, стабильность цвета
Порошок Аннато	60% в колбасе и 0,08, 0,31 и 0,16% (в/в) в бульоне	Сосиски и колбасы	Более высокое значение покраснения, отсутствие роста <i>S. perfringens</i> , контроль роста <i>S. botulinum</i>
Экстракт виноградных косточек, экстракт сосновой коры и живица розмарина	1% каждого ингредиента	Приготовленная говядина	Влияние роста <i>L. monocytogenes</i>

Альтернативы в виде бактериоцинов. Антимикробные белки или пептиды, продуцируемые бактериями, известны как бактериоцины. Они синтезируются в бактериальных рибосомах и могут ингибировать другие бактерии. Бактериоцины представляют собой разнообразную группу антибактериальных белков, которые могут убивать близкородственные бактерии с помощью различных механизмов, таких как ингибирование синтеза клеточной стенки, проницаемость клеточной мембраны-мишени или ингибирование активности ферментов. Бактериоцины считаются безопасными и эффективными натуральными пищевыми консервантами. Эти бактериоцины имеют потенциал для применения в барьерной технологии в качестве эффективных природных консервантов.

Скотт и Тейлор сообщили, что 50 ppm низина могут ингибировать рост спор типа *S. BotulinumA* в агаровой среде; однако дозировка низина до 125 ppm не смогла предотвратить рост этих спор в вареной мясной среде. Caserio, Stecchini, Pastore, and Gennari сообщили, что 150 ppm нитрита не полностью подавляют рост спор *S. perfringens* в сосисках. Однако комбинация 200 ppm низина и 75 ppm нитрита может подавлять рост спор. Более того, Rayman, Ains и Hurst обнаружили, что что 75 - 100 ppm низина в сочетании с 40 ppm нитрита могут полностью ингибировать рост спор *Clostridium sporogenes* в мясных суспензиях при 37 °C в течение 56 дней. Однако в нескольких исследованиях оценивалось добавление низина в мясные продукты с целью снижения уровня нитритов и обнаружили, что только высокий уровень низина может обеспечить лучший контроль над *S. botulinum*.

Совокупные результаты показывают, что низин может быть приемлемой альтернативой нитриту или, при использовании в качестве дополнения, он может позволить снизить уровень нитритов в вяленом мясе без ущерба для аспектов безопасности. Однако необходимы дальнейшие эксперименты, прежде чем использовать низин в качестве частичной замены нитрита. Помимо природных красителей, упомянутых в предыдущих разделах, микробное превращение метмиоглобина в нитрозилмиоглобин вызвало значительный интерес в последнее время.

Фактически, использование нитрата/нитрита в качестве альтернативного акцептора электронов в дыхательной цепи стафилококками представляется возможным путем генерации оксида азота.

Было высказано предположение, что восстановление нитрата в нитрит *S. carnosus* происходит за счет мембраносвязанной нитратредуктазы, участвующей в сохранении энергии дыхания. Экспрессия нитратредуктазы стафилококками индуцируется анаэробные условия роста, и уровень экспрессии является самым высоким в присутствии нитрата во время экспоненциальной фазы роста.

Задача мясной промышленности состоит в поиске эффективных стратегий снижения остаточный нитрит в вяленом мясе и поиск лучших альтернатив нитриту для приготовления необработанных/естественно обработанных мясных продуктов. Несколько растительных экстрактов, микробные источники и органические кислоты, могут быть эффективно использованы в обработанном мясе в качестве альтернативы нитритам. Однако нет ни одного заменителя нитрита, который мог бы одновременно обеспечить все функции нитрита. Поэтому наиболее эффективным подходом является использование барьерных технологий для обработки мяса, в которых низкие уровни нитрита натрия используются в сочетании с другими технологиями обработки, обладающими ингибирующей активностью в отношении наиболее распространенных патогенных микробов наряду с лучшими сенсорными качествами. Однако необходимы дальнейшие исследования для подтверждения безопасности этих соединений и/или технологий для здоровья человека до их внедрения в пищевую промышленность.

Научный руководитель Царегородцева Е.В. д.с.-х.н., доцент

Список литературы

1. Царегородцева Е. В. Использование растительных компонентов для обогащения химического состава мясных систем / Е.В. Царегородцева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы международной научно-практической конференции. — Йошкар-Ола, 2017. — С. 141–144.
2. Царегородцева Е. В. Опыт создания сбалансированных рубленых фаршей/ Е.В. Царегородцева// Все о мясе, 2020. - №55. – С. 392-396
3. Царегородцева Е. В. Качество белковой составляющей животных и растительных белков / Е.В. Царегородцева // Мосоловские чтения: Междунар. научно-практич. конф. Вып. XX. Йошкар-Ола, 2018. С. 191–194.
4. Царегородцева Е. В. Влияние вида мясного сырья на качество мясорастительных фаршей / Е.В. Царегородцева, А.В. Лебедева // Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXII, Йошкар-Ола, 2020, С. 133-136
5. Царегородцева Е. В. Современные аспекты технологии производства продуктов из шпика/ Е.В. Царегородцева // Мосоловские чтения: международная научно-прак. конф.-Вып. XXII, Йошкар-Ола, 2020, С. 144-147

УДК 637.5.05

Царегородцева Е.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА МЯСНОГО СЫРЬЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОТОВОГО ПРОДУКТА

Аннотация. В данных исследованиях путем проведения входного контроля мяса разных видов животных и птицы по основным показателям: уровень концентрации водородных ионов, массовая доля влаги, водосвязывающая способность установлены основные технологические свойства полуфабрикатов и готовых мясных продуктов, способные улучшить органолептические и функционально-технологические качества мяса после термической обработки.

Ключевые слова. Говядина, индейка, мясо кур, вырезка, грудка, уровень рН, массовая доля влаги, водосвязывающая способность, влагоудерживающая способность.

В соответствии с рациональными нормами потребления к основным продуктам относятся мясо и мясопродукты. Их норма потребления в Российской Федерации составляет 73 килограмма в год, из них на говядину приходится 20 килограммов, на свинину 18 килограммов, на мясо птицы 31 килограмм, на баранину 3 килограмма. Говядина является ценным источником белка для жизнедеятельности человека. Усвоение питательных веществ говядины человеком организмом составляет порядка 83 %. В отличие от других видов мяса она имеет более сбалансированный химический и аминокислотный состав. В говядине содержатся практически все необходимые для жизни аминокислоты, жирные кислоты, микроэлементы и витамины, а самое главное — конъюгированные линолевые кислоты, которые вырабатываются только в желудках крупного рогатого скота и овец. Они повышают иммунитет человека, снижают риск сердечнососудистых заболеваний, диабета, инфарктов, инсультов. Медицинская норма потребления говядины в год должна быть 43–45 % от всего потребляемого человеком мяса. Исходя из норм потребления, принятых в России, она составляет 27 % [1].

На сегодняшний день питание человека рассматривается как элемент оздоровительной системы, добавляя к пищевым продуктам иммунные лечебно-профилактические свойства [2]. Одним из перспективных направлений производства мясопродуктов является создание продуктов из мяса птицы [3]. По химическому составу и биологической ценности мясо птицы соответствует требованиям диетического питания, усваивается гораздо лучше, чем говядина, свинина и баранина, поскольку содержит мало насыщенных жиров [4].

В сравнении с другими видами домашней птицы индейки имеют самый высокий выход съедобных частей, которые достигают более 70 %. Их мясо отличается высоким содержанием белка (до 28 %). Жир индейки, как и мышечная ткань, легче усваивается, содержит моно и полиненасыщенные жирные кислоты, витамины группы D и E, холин, селен, медь. В мясе индейки содержится 1,0-1,2 % экстрактивных веществ, что придает ему особые вкусовые свойства и вызывает усиленное выделение пищеварительных соков, а, следовательно, способствует лучшему усвоению пищи. Энергетическая ценность мяса высокая, она напрямую зависит от упитанности мяса и возраста животного, так как такое мясо индейки обогащено жирами, содержащими в 2,2 раза большей энергией по сравнению с белками. Аминокислотный состав белков, входящих в состав мяса индейки, прекрасно сбалансирован и максимально приближен к составу аминокислот белков человека [5].

Учитывая вышеприведенные качественные характеристики мясного сырья нами, для проведения исследований, были выбраны следующие три вида нежирного сырья: говяжья вырезка, охлажденное филе грудки индейки и филе куриной грудки. Очень важно, чтобы продукты изготавливались из мясного сырья высокого качества. Входной контроль уровня pH мясного сырья прибором pH-метр модели 2696, показал, что говядина поступила на выработку в парном состоянии, так как уровень pH $6,47 \pm 0,06$ свидетельствует о том, что процесс автолиза не пошел полностью и в мясе большое количество свободных ионов водорода, а процесс фосфорилиза мышечного гликогена только начинается, поэтому мясо имеет нейтральную среду. В парном состоянии мясо нежное, оно обладает хорошими гигроскопическими свойствами, может как поглощать влагу, так и удерживать ее. Филе грудки индейки и курицы находилось в стадии полного созревания, так как уровень pH на уровне 5,8 – 5,97 единиц достоверно ниже, чем в говядине ($P \leq 0,001$), следовательно в сырье полностью прошел процесс распада мышечного гликогена, и мясо свежее и может быть использовано для производства качественных готовых мясных продуктов.

Важным показателем, отвечающим за сочность готового продукта является массовая доля влаги в сырье, которая определяет сочность готового продукта (рис. 1).

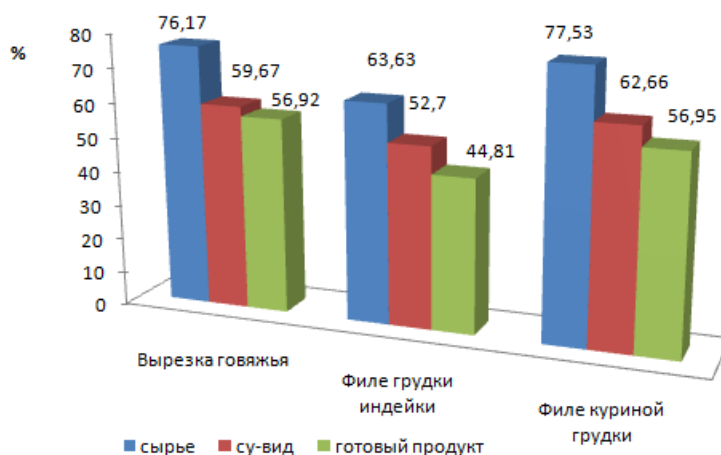


Рис. 1 - Массовая доля влаги в сырье, полуфабрикате и готовом продукте

Массовая доля влаги в говядине и куриной грудке составила соответственно $76,17 \pm 1,00$ и $77,53 \pm 0,93\%$ и не имела достоверных различий, а вот влажность в филе индейки $63,63 \pm 0,76$ достоверно была ниже, по сравнению с говядиной на 12,54 ($P \leq 0,001$) и 13,90% ($P \leq 0,001$) по сравнению с курицей.

Мы использовали технологию «су-вид» для доведения сырья при помощи тепловой обработки мяса в вакуумной пленке до состояния полуфабриката. Далее продукт до состояния кулинарной готовности доводили путем обработки на пару.

После обработки «су-вид» полуфабрикат из филе индейки имел самую низкую массовую долю влаги $52,70 \pm 0,48\%$ по сравнению с полуфабрикатом из говядины на 6,97% ($P \leq 0,001$) и курицы на 9,96% ($P \leq 0,001$). Полуфабрикат из курицы после предварительной тепловой обработки имел достоверно большее содержание влаги $62,66 \pm 0,38$, даже по сравнению с говядиной на 2,99% ($P \leq 0,001$).

После окончательной тепловой обработки на пару достоверной разницы по массовой доле влаги между куриным филе и говядиной нами не установлено, а следовательно говяжий белок спосо-

бен активно гидратировать пары воздуха при температуре 100°C в течение 10 минут. Приготовление на пару филе индейки не привело к увеличению сочности продукта, так как массовая доля влаги на уровне $44,81 \pm 0,41\%$ была достоверно меньше, чем в образцах говядины и курицы ($P \leq 0,001$), это говорит о том, что нет необходимости паровой обработки этого вида сырья, так как влажность между видами обработки достоверно не отличается и составляет лишь 1%.

По сравнению с сырьем влажность полуфабриката после технологии «су-вид» снижается на 16,5% в говядине, 11,87% в филе курице и в наименьшей степени - 10,93% в филе индейки.

Показатели водосвязывающей способности (ВСС) подтвердили положение о степени созревания мяса и влагоудерживающей способности (ВУС) в готовом продукте (рис. 2).

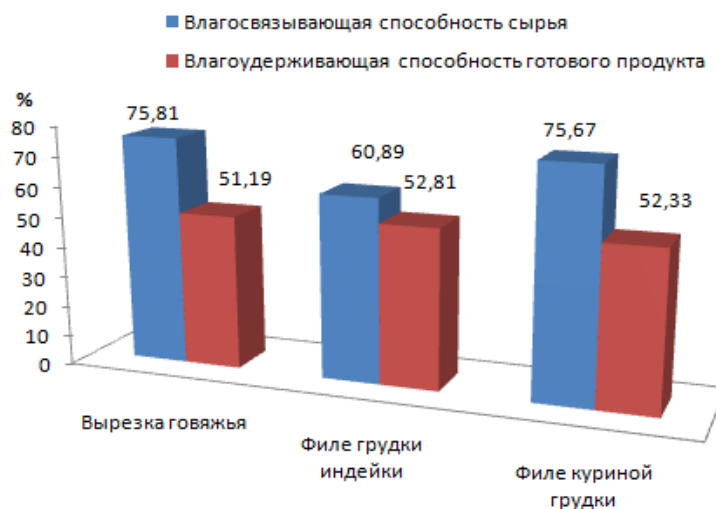


Рис. 2 – ВСС сырья и ВУС готового продукта

Максимальная способность удерживать собственную свободносвязанную влагу достоверно больше на 14,92% у парной говядины и составляет $75,81 \pm 0,21\%$ ($P \leq 0,001$), чем у филе грудки индейки и достоверно не отличается от филе грудки курицы. Мясо кур при уровне ВСС $75,67 \pm 0,37\%$ отличается способностью удерживать влагу в сырье больше, чем индейки на 14,78% ($P \leq 0,001$), а значит мясное сырье говядины и филе кур способны к большему удержанию влаги, чем филе индейки.

Окончательная обработка полуфабриката до готового блюда паром в большей степени влияет на сочность и нежность продукта, по сравнению с обжаркой, а последняя в свою очередь определяет аромат, цвет и более приятный внешний вид готового продукта (рис. 3).

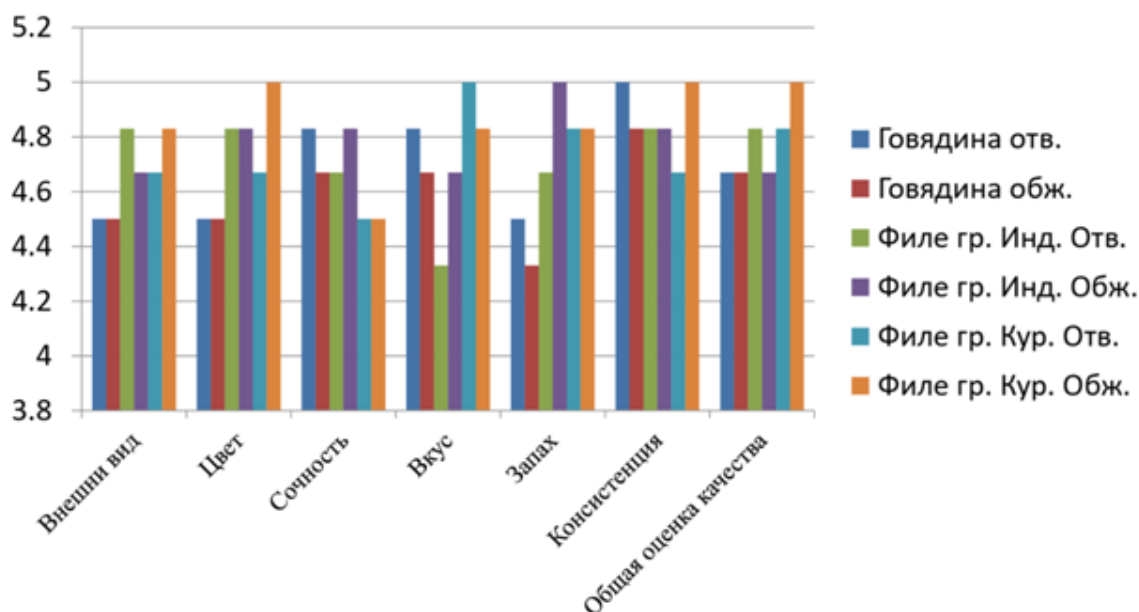


Рис. 3 – Органолептическая оценка качества опытных образцов

Наиболее высокими оценками комиссией дегустаторов были отмечены образцы отварной говядины и обжаренные образцы из куриной грудки и грудки индейки, однако статистика подтвердила, что достоверной разницы между мясными блюдами говядины и птицы нет.

Список литературы

1. Воденников О.Г. К вопросу о качестве мяса и его влиянии на продовольственную безопасность и качество жизни населения/ О.Г. Воденников // Вестник Прикамского социального института. - 2019. - № 2 (83). -С. 36-40.
2. Загоровская В. Обзор актуальных мясных новинок/ В. Загоровская // Мясной ряд, 2019. - №3 (77). – С. 28-35.
3. Харлап С.Ю. Сравнительная оценка способов производства филе цыпленка-бройлера/ С.Ю. Харлап, Я.С. Павлова, Е.С. Казанцева, В.С. Голомаго и др. // В сборнике: Качество продукции, технологий и образования. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. - Уральский ГАУ, 2019. -С. 125-129.
4. Файзова М.М. Физико-технологические свойств мяса в зависимости от его происхождения / М.М. Файзова // В сборнике: Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи. – Казанский ГАУ, 2019. С. 324-326.
5. Tsaregorodtseva E.V APPROACHES TO SAFETY AND QUALITY OF FOODSTUFFS IN THE EUROPEAN UNION AND RUSSIA Tsaregorodtseva E.V., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Dolgorukova M.V. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 32003.

УДК 637.524.5

*Нигматуллин Р.И., Роман И.В., Торощин А.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС С ДОБАВЛЕНИЕМ СПИРОВОГО ЭКСТРАКТА ЯГОД КАЛИНЫ И ПРИМЕНЕНИЕМ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. Разработана технология производства сырокопченой колбасы с добавлением спиртового экстракта ягод калины, с применением стартовых культур FLORA ITALIA LC 25 с целью сокращения сроков производства продукта.

Ключевые слова. Свинина, говядина, ягоды калины, стартовые культуры, сырокопченые колбасы, экстракт.

Среди колбасных изделий высоко ценятся сырокопченые мясные продукты. Во-первых, потому, это этот сорт продукта имеет особую консистенцию. Во-вторых, колбаса имеет пикантный насыщенный вкус. Сырокопченые колбасы всегда относились к разряду продуктов высокой ценовой категории. И даже при современном широком ассортименте таких колбас, продукт все же остается весьма недешевым.

Все сырокопченые колбасы имеют характерный солонувато-пряный привкус и насыщенный специями аромат. Продукт употребляют как основную пищу (в качестве мясной нарезки) или добавляют в салаты, закуски, солянки, канапе, всевозможные бутерброды, пиццу. Данный мясной продукт имеет продолжительный срок хранения. В составе такой колбасы прекрасный набор полезных компонентов.

В сырокопченых продуктах содержится молочнокислая микрофлора, оказывающая положительное воздействие на организм человека. Высокая биологическая ценность этих видов продуктов сохраняется, благодаря отсутствию термической обработки. Введение в состав продуктов различных растительных компонентов, таких как ягоды калины обыкновенной, способствует повышению качества, улучшению вкусовых характеристик, а также расширению ассортимента.

По результатам исследований калина являются перспективным растительным сырьем для производства продуктов функционального назначения [7]. В настоящее время повышение пищевой и биологической ценности мяса и мясopодуKтов, а также обеспечение их безопасности является наиболее актуальной проблемой. Особое место в разрешении данных вопросов занимают продукты растительного происхождения, в частности, это относится к ягодам

Использование стартовых культур является перспективным направлением мясopерерабатывающей промышленности. Стартовые культуры – это специально подобранные культуры микроорганизмов, используемые для направленной ферментации мясного сырья в условиях интенсивного производства, и положительно влияющие на качественные характеристики готовых мясopодуKтов. В технологии производства сырокопченой продукции стартовые культуры принимают активное участие в улучшении органолептических показателей готового продукта. Кроме этого, применение стартовых культур способно сократить время изготовления готового продукта с 45-50 суток, до 30-35 суток, что в конечном итоге, способствует удешевлению изделий, без потери качества [2].

Целью исследований является разработка сырокопченой колбасы с добавлением спиртового экстракта ягод калины и применением стартовых культур.

Нами предлагается рецептура сырокопченых колбас с применением в технологии производства стартовой культуры FLORA ITALIA LC 25 и спиртового экстракта ягод калины.

Растительные компоненты, специи и пряности – это вспомогательные пищевые ингредиенты, содержащие различные высушенные части растений, придающие готовому продукту характерный вкус и аромат. В мясоперерабатывающей промышленности специи и пряности активно используются в производстве различной мясной продукции – фаршей, колбасной продукции, мясных и мясосодержащих консервов.

Характеристика ягод калины.

Ягоды калины — овалы или шаровидные ярко-красные костянки диаметром от 8 до 10 мм, с крупной (занимающей большую часть плода) сплюснутой широкосердцевидной, почти округлой косточкой длиной 7–9 мм, на верхушке коротко заостренной, с несколько неровной поверхностью. Сочные, но имеют горьковатый вяжущий вкус, после первых морозов горечь пропадает или становится меньше. Плоды созревают в августе — сентябре; [6].

Ягоды калины используют как в свежем, так и в экстрагированном виде. Плоды применяют в качестве лекарственного сырья, также они используются для приготовления соков, наливок, настоек, вин, киселей, экстрактов, отличающихся острым кислым вкусом. Из них готовят также начинку для пирогов, приправы к мясным блюдам.

Свежие плоды и настой плодов используются как общеукрепляющее, потогонное, слабительное средство; при отёках сердечного и почечного происхождения, гипертонической болезни, неврозах, антацидных гастритах, колитах, заболеваниях печени, дерматитах; экстракт оказывает ранозаживляющее действие. Плоды в виде сбора применяют как витаминное средство, а также как усиливающее сокращение сердечной мышцы, диуретическое и потогонное[1]. Благодаря содержащимся в ягодах каротиноидам, являющимся антиоксидантами, плоды и их экстракты способны оказывать антиокислительное воздействие на окисляющиеся фракции пищевых продуктов.

Характеристика стартовой культуры FLORA ITALIA LC 25. Технические характеристики стартовой культуры FLORA ITALIA LC 25 представлены в табл. 1

Таблица 1 - Технические характеристики стартовой культуры FLORA ITALIA LC 25

Культура	FLORA ITALIA LC 25	
Композиция штаммов	Lactobacillus sakei	Staphylococcus carnosus
Температура опт/макс/мин	30 °C/50 °C/10 °C	30 °C/45 °C/10 °C
Лимит соли	6% солевого раствора	16% солевого раствора
Активность	Факультативно-анаэробные Производящие D(-)-молочную кислоту	Факультативно-анаэробные Каталаза-позитивные Нитрат-редуктаза-позитивные Липолитические Протеолитические
Сахара, которые культура способна ферментировать		
Глюкоза (декстроза)	+	+
Фруктоза	-	-
Мальтоза	-	+
Лактоза	+	-
Сахароза	-	-
Внешний вид	Порошок, цвет от белого до коричневого.	

Стартовая культура FLORA ITALIA LC 25 является комбинацией штаммов Lactobacillus sakei и Staphylococcus carnosus. Сочетание молочнокислых бактерий в комбинации со стафилококками позволяет не только контролировать процесс ферментации, но и получить ферментированные колбасы с классическим "итальянским вкусом" ферментированных колбас типа Финноккьона, Салями Фелино, Милано, Фуэт. Культура производит молочную кислоту, обеспечивает стабильность цвета и четкий средиземноморский аромат. Эти бактерии позволяют получить колбасы с плотным вкусом ферментированного мяса с мягкой кислинкой привычной для любителей салями.

Кроме того, стафилококки минимизируют риск окислительного прогоркания и обесцвечивания колбас, благодаря чему усиливают стабильность цвета готового продукта.

Рецептуры сырокопченых колбас представлены в таблице 2. При разработке модифицированной рецептуры коньяк из контрольного образца был заменен на такое же количество спиртового экстракта ягод калины для рецептуры опытного образца продукта.

Таблица 2 - Рецептура сырокопченых колбас

Наименование сырья	Контрольный образец Масса сырья, кг	Опытный образец Масса сырья, кг
Говядина жилованная в/с	0,3	0,3
Свинина жилованная нежирная	0,4	0,4
Шпик свиной	0,250	0,250
Стартовая культура FLORA ITALIA LC 25	0,005	0,005
Соль нитритная	0,0165	0,0165
Соль поваренная пищевая	0,0156	0,0156
Перец черный молотый	0,0015	0,0015
Перец душистый молотый	0,0005	0,0005
Коньяк	0,02	-
Экстракт калины	-	0,02

Технологический процесс производства сырокопченых колбас включает в себя следующие операции.

Мясное сырье измельчают на волчке с диаметром отверстий в решетке 4 мм. Измельчение - это один из важнейших процессов в формировании структуры колбасного фарша [3]. Степень измельчения мяса определяет глубину технологической обработки и влияет на форму связи влаги, изменяя структурно-механические свойства [4].

Измельченное мясное сырье, стартовые культуры, соль, нитрит, специи и экстракт ягод калины загружают в фаршемешалку и перемешивают 5-7 минут. Затем в фаршемешалку постепенно добавляют предварительно нарезанный в замороженном виде свиной шпик, после чего перемешивают смесь еще 2-3 минуты. Правильное проведение перемешивания компонентов фарша и соблюдение временных рамок проводимой операции позволяет распределить экстракт ягод равномерно по всему его объему.

Полученным фаршем набивают натуральную свиную оболочку на шприце, уплотняя его при завязывании и клипсовании свободного конца оболочки. После этого подвешенные колбасные батоны направляют на осадку в климатическую камеру, где выдерживают в течении 12 часов при температуре от +15°C до +20°C, относительной влажности воздуха 87±3% и скоростью движения воздушного потока 0,1 м/с.

После осадки, проводится копчение колбасных батонов в течении 2-3 суток при температуре 20±2°C, относительной влажности воздуха 74-80% и скоростью движения воздушного потока от 0,2 до 0,5 м/с.

После копчения, сырокопченые колбасы направляют на сушку. Во время сушки происходят сложные биохимические и микробиологические процессы в мясном фарше [5] Сушка сырокопченной продукции первые 3 суток проводят при температуре 15-18°C, относительной влажности воздуха 88%, постепенно снижая ее до 78%. По прошествии первого этапа сушки, температурно-влажностный режим меняют, и проводят дальнейшую сушку при температуре 12-18°C, относительной влажности воздуха 73-77% и скоростью движения воздушного потока 0,1 м/с в течении 4-6 суток.

Производство продукта по модифицированной рецептуре, с внесением спиртового экстракта ягод калины и стартовых культур, позволит получить сырокопченую колбасу с приятным вкусом и ароматом, обладающей повышенными сроками хранения, за счет антиокислительного воздействия каротиноидов, содержащихся в ягодах калины и активности полезной микрофлоры.

Научный руководитель Петров О.Ю. д.с.-х.н., доцент

Список литературы

- 1 Блинова К. Ф. и др. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие / Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. — М.: Высш. шк., 1990. — С. 193
- 2 Зинина О. В., Тарасова И. В., Ребезов М. Б. Влияние биотехнологической обработки на микроструктуру коллагенсодержащего сырья. Всё о мясе. 2013. № 3. С. 41–43.
- 3 Мурашев С.В. Гаврилова А.Н. Глубина измельчения мышечной ткани и формирование конденсационной структуры сырокопченых колбас // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия. Процессы и аппараты пищевых производств, — 2015, - № 4(26). - С. 35-42

4. Кузьмина Н.Н. Разработка рецептуры и технологии продукта из мяса птицы для функционального питания / Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2018. № 20. С. 176-179.
5. Попов А.В. Стратегия развития мясоперерабатывающего предприятия в условиях санкционной политики / Попов А.В., Петров О.Ю. // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2020. Т. 6. № 1 (21). С. 115-120.
6. Kabanova T.V Development of technology lamb boiled in the skin with the use of milk-protein complex / Kabanova T.V., Smolentsev S.Yu., Savinkova E.A., Tsaregorodtseva E.V., Shuvalova E.G., Petrov O.Yu. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 3. С. 839-846.
7. Kuzmina N.N Influence of natural antioxidants on quality indicators of semi-finished products from meat of broilers / Kuzmina N.N., Petrov O.Yu., Savinkova E.A.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 22074.

УДК 637.5.035

Савинкова Е.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола
Шульпин В.В.
ООО «Заволжский МК», г. Ульяновск

СЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС

Аннотация. Сырокопченые колбасы являются одним из самых потребляемых продовольственных продуктов среди колбасных изделий. Как правило, содержание мяса больше, технология производства сложнее, цена выше. В соответствии с этим можно сказать, что именно этот продукт является своеобразным деликатесом, соответственно подход к его выбору и производству более тщательный.

Ключевые слова. Сырокопченые колбасы, технология, рецептура, сенсорный анализ.

Не для кого не секрет, что сырокопченые колбасные изделия это продукты премиум класса, имеющие высокие показатели как качественных характеристик так и ценовых оценок. На сегодняшний день ситуация в отрасли имеет следующие показатели:

1. Рост цен на мясное сырье, дефицит и снижения качества сырья
2. Поиск Премиум-продуктов и вкусов для привлечения потребителя.

Таким образом, производители изыскивают все возможные пути улучшения или сохранения качественных характеристик ферментированных колбас. Нами были изучены сенсорные характеристики сырокопченых колбасных изделий, на примере классического сервелата (контроль) с применением стартовых культур (опыт).

В 2009 г. ГОСТ Р 53701 «Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 в лабораториях, применяющих органолептический анализ», не разделяют эти два понятия и дают для них следующую характеристику: «органолептический (сенсорный) анализ – определение свойств и структуры объекта, идентификация компонентов объекта с помощью органов чувств человека». Органолептический анализ пищевых продуктов проводится посредством дегустации, т.е. исследований, которые осуществляются с помощью органов чувств специалиста (дегустатора) без применения измерительных приборов [3].

Таблица 1 – Рецептура сырокопченой колбасы

Наименование сырья, пряностей и материалов	Сервелат (контроль)	Сервелат (опыт)
Говядина жилованная высшего сорта	25	25
Свинина жилованная нежирная	25	25
Свинина жилованная жирная или грудинка свиная	50	50
НПС	2000	2000
Ferromar R7	25	25
Сахар-песок	200	200
Перец черный или белый молотый	150	150
Кардамон или мускатный орех молотые	30	30

Оболочка	Говяжьи круга N 3, 4, 5, глухие концы бараньих синюг, искусственные оболочки диаметром 45-65 мм	Говяжьи круга N 3, 4, 5, глухие концы бараньих синюг, искусственные оболочки диаметром 45-65 мм
----------	---	---

Основные задачи ферментации

1. Ингибирование патогенной микрофлоры (сырья и материалов), обеспечение безопасности продукта.
2. Образование плотной нарезаемой структуры
3. Образование в готовом продукте характерного стабильного цвета
4. Получение типичного аромата и вкуса ферментации
5. Обеспечение срока хранения

Правильный подбор культуры должен обеспечивать следующие показатели:

- хорошая способность к образованию кислоты
- количество полезных жизнеспособных клеток не менее 10^8 КОЕ
- процесс распада гликогена и сахаров только до молочной кислоты (в случае гетероферментативного распада местные молочно-кислые бактерии выделяют молочной кислоты 40%, янтарной 20% , уксусной 10% , а также этиловый спирт 10%, углекислый газ 10% и водород 10%)
- стабильный рост на первом этапе ферментации
- подавление патогенной и нежелательной микрофлоры
- быстрое деление клеток
- накопление биомассы полезной флоры до 75-80% от общего числа к 10-12сут.

Таким требованиям отвечает культура Fermarom R7, которая содержит следующий состав штаммы (*Staphylococcus carnosus*, *Lactobacillus sakei*), декстрозу, сахарозу. Благодаря естественным защитным функциям, культура обеспечивает микробиологическую безопасность продукта. Подходит для всех видов сырокопченых и сыровяленых колбас, способствует образованию стабильного цвета, выраженного вкуса и плотной структуры готового продукта. Микроорганизмы, входящие в состав данной смеси, способствуют получению продукта с отсутствием «кислинки».

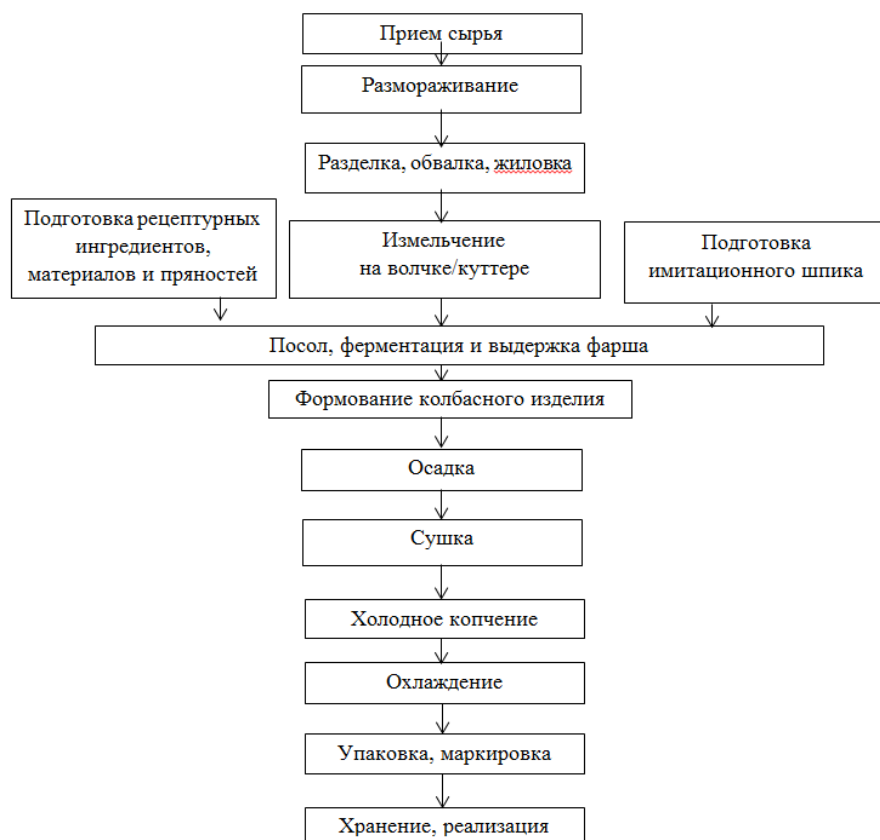


Рисунок 1 - Структурно-технологическая схема производства сырокопченой колбасы

Органолептическую оценку проводили в соответствии с 9959-2015. Органолептические показатели готовых продуктов оказывают решающее влияние на потребительский спрос. Органолептические показатели представлены на рисунке 2 и таблице 2, 3.

Таблица 2 – Органолептические показатели качества сырокопченой колбасы

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша
Запах и вкус	Приятные, свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, солоноватый, запах с выраженным ароматом пряностей, копчения
Цвет и вид на разрезе	От темно-красного до тёмно-коричневого, без пятен, пустот, видимых включений соединительной ткани и содержит кусочки шпика размером от 4 до 5 мм
Консистенция	Твердая, плотная

Описание баллов оценки качества сырокопченой колбасы следующие: 5 баллов - отличное качество, 4 балла – хорошее качество, 3 балла - удовлетворительное качество, 2 балла - плохое качество, 1 балл - очень плохое качество



а



б

Рисунок 2 – Сервелат (а-контроль, б- опыт в оболочке)

Таблица 3 – Органолептические показатели готовых продуктов в баллах

Наименование показателя	Контроль		Опыт	
	M±m	δ	M±m	δ
Внешний вид	4,5±0,25	0,54	4,7±0,23	0,46
Цвет	4,5±0,27	0,54	4,7±0,23	0,46
Запах (аромат)	4,5±0,26	0,54	4,7±0,23	0,46
Консистенция	4,5±0,23	0,44	4,8±0,23	0,46
Вкус	4,7±0,24	0,44	4,9±0,23	0,46

Принимая во внимание полученные результаты, опытный образец сервелата имеет лучшие сенсорные показатели. Однако эти различия не существенны, так как культура FermaTom R7 больше способствует улучшению микробиологических показателей. Исходя из проведенной органолептической оценки, можно сделать вывод, что изготовленная сырокопченая колбаса отличается высокими показателями качества и изготовление такой продукции может быть перспективным направлением исследований и производства

Список литературы

1. Антипова Л.В.. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов // М.: Колос, 2001, 376 с.
2. Бобренева И.В.. Исследование функционально – технологических и структурно – механических свойств новых видов функциональных добавок / И.В. Бобренева, Э.С. Токаев, И.С. Краснова // Все о мясе. – 2009. -№6. – С.28-32.
3. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки

УДК 637.352

*Суфьянова Л.М., Кабанова Т.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРНОГО МУССА

Аннотация. В настоящее время на рынке молочных продуктов существует большая конкуренция. Это связано с большим разнообразием продукции в торговых сетях, и небольшим ценовым отличием между ними. По этой причине, покупатель стал больше внимания уделять качеству продукции, а производители вынуждены постоянно повышать уровень безопасности своего продукта, а также работать над улучшением качества своих изделий. Это является одной из причин для внедрения системы ХАССП на производство. Данная концепция помогает контролировать не только конечный продукт, но и весь технологический процесс производства. В данной статье представлена технология изготовления сырного мусса, и по ходу технологических операций расставлены критические контрольные точки. Кроме этого, описаны предупреждающие и корректирующие действия при отклонении от критических пределов в этих точках.

Ключевые слова. ХАССП, качество, безопасность продукта, сырный мусс, критические контрольные точки, технологические операции

В современном мире покупатель стал очень избирателен в выборе продуктов питания, этому способствует большая конкуренция среди производителей и относительно невысокая ценовая разница у продуктов одного наименования. Величина ошибки при выпуске некачественного товара слишком высока, как для крупных общеизвестных изготовителей, так и для изготовителей молочной продукции местного масштаба [1].

В связи с этим, у производителей возникает необходимость постоянного контроля над качеством и уровнем безопасности выпускаемых продуктов для того, чтобы их товар оставался конкурентоспособным, и не терял своего покупателя. Для получения и реализации качественного продукта питания, требуется контролировать не только конечный продукт, но и все стадии технологического процесса его производства. Этого можно добиться, внедряя на предприятии систему ХАССП [4].

Суть концепции ХАССП состоит в выявлении критических контрольных точек (КТТ) производства, под которыми подразумеваются различные виды рисков. В результате направленных мер корректирующих действий и контроля эти риски должны быть предупреждены, исключены или минимизированы до допустимого уровня [3].

Цель выполнения данной работы состояла в том, чтобы проанализировать опасные факторы, установить критические точки и определить предупреждающие и корректирующие действия по ходу технологического процесса изготовления сырного мусса.

Для выполнения поставленной цели, была подробно рассмотрена технология производства продукта, и, по ходу технологических операций, определены этапы, в которых отклонение от заданных пределов приведет к производству некачественного продукта. Данные стадии производства являются критическими контрольными точками.

Технологический процесс производства сырного мусса состоит из следующих операций: приемка и оценка качества сырого молока, сепарирование, пастеризация сливок и обезжиренного молока, охлаждение до температуры сквашивания, внесение сычужного фермента и закваски, сквашивание и заквашивание, разрезка сгустка, вымешивание, удаление сыворотки, самопрессование, перетирание, внесение пастеризованных сливок и желатина, перемешивание, охлаждение и оценка их качества.

Процесс изготовления сырного мусса начинается с приемки и оценки качества молока-сырья. Его принимают в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов», либо в соответствии с ГОСТом 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Данный процесс является первой критической контрольной точкой. Критические пределы определяются нормативной документацией. При несоблюдении данных пара-

метров, могут обнаружиться посторонние контаминанты в сырье, что приведет к готовому продукту несоответствующего качества. Предупреждающими действиями по данной операции будет своевременная проверка сырья, ее входной контроль согласно программе производственного контроля предприятия. Корректирующим действием является возврат несоответствующего сырья поставщикам. [2]

Далее, молоко подогревали до температуры 35-40 °С и направляли на сепарирование. В ходе сепарирования, получали сливки с массовой долей жира 50 % и обезжиренное молоко с массовой долей жира 0,05%.

Затем сливки пастеризовали при температуре 90-94 °С, с целью уничтожения посторонней микрофлоры. После пастеризации сливки охлаждали до температуры 46±2 °С и зарезервировали.

Данный этап является ККТ №2. Контролируемыми параметрами здесь являются температура и время выдержки. Температура должна находиться в пределах 92±2 °С, а время выдержки составляет 5-10 сек. При несоблюдении параметров, в сливках может появиться посторонняя микрофлора, которая приведет к более быстрой порче продукта, а также может привести и к более плачевным последствиям, при употреблении некачественного продукта людьми. Предупреждающим действием по данному этапам будет периодический контроль температуры и времени. При обнаружении некачественно проведенной пастеризации, сливки необходимо направить на повторную пастеризацию и проверить работу пастеризатора.

Обезжиренное молоко пастеризовали при температуре 72±2 °С. Более высокие температуры пастеризации понижают растворимость солей кальция, вызывают образование комплексов денатурированного β-лактоглобулина к-казеином и т.д. В результате этих изменений ухудшаются технологические свойства молока: увеличивается продолжительность сычужного свертывания, образуется дряблый и малосвязный сгусток. При обработке такого сгустка происходит дробление сырного зерна и образуется сырная пыль, в результате чего выход сыра снижается.

Данный этап является ККТ №3. Контролируемыми параметрами здесь являются температура и время выдержки. Температура должна находиться в пределах 72±2 °С, а время выдержки составляет 15-20 сек. Последствием несоблюдения данных параметров является появление посторонней микрофлоры. Предупреждающим действием по данному этапам будет периодический контроль температуры и времени. При обнаружении некачественно проведенной пастеризации, обезжиренное молоко необходимо направить на повторную пастеризацию и проверить работу пастеризатора.

Для производства сырного мусса был выбран кислотно-сычужный способ свертывания молока, так как кислотно-сычужные сгустки лучше отделяют сыворотку; в них быстрее по сравнению с кислотными сгустками происходят перегруппировка белковых частиц и уплотнение пространственной структуры.

Оптимальная температура действия фермента равна 39-42 °С. В практических условиях при температуре свертывания 29-35 °С получается достаточно плотный сгусток. Нагревание молока до температуры выше 50 °С увеличивает длительность сычужного свертывания. При 25 °С фермент действует медленно, а при температуре ниже 10 °С молоко практически не свертывается. Однако последующее повышение температуры вызывает образование сгустка [5].

Согласно изученной информации, молоко после пастеризации охладили до температуры сквашивания, равной 36-38 °С. Так как данная температура является оптимальной и для действия сычужного фермента и закваски.

На следующем этапе внесли закваску, состоящую из мезофильных лактококков (*Lac. lactis*, *Lac. cremoris*, *Lac. diacetilactis*), лейконостоков, а также мезофильных молочнокислых палочек (*Lbm. plantarum*, *Libm.casei* и др.).

Количество закваски равняется 3-5 % от заквашиваемой смеси, либо при применении закваски прямого внесения, она вносится согласно инструкции на упаковке. Кроме закваски, в обезжиренное молоко вносится также хлористый кальций в виде 40% раствора, и сычужный фермент из расчета 1 г на 1000 кг молока.

Далее молоко заквашивалось при температуре равной 36-38 °С, в течение 1-2 часов. Скорость сычужного свертывания, плотность сгустка и в конечном итоге качество сыра во многом зависят от состава и свойств используемого молока. Оно должно отвечать строго определенным требованиям, то есть быть сыропригодным.

Определение окончания сквашивания молока – важный момент при производстве сыра. Окончание процесса сквашивания устанавливают по виду и кислотности сгустка. Сгусток должен иметь ровные края на изломе.

ККТ №4 является сквашивание и образование сгустка (внесение фермента, закваски и хлористого кальция). Контролируемыми параметрами на данном этапе являются температура, масса вносимой закваски, сычужного фермента и хлористого кальция, время образования сгустка. Критические пределы следующие: температура сквашивания должна составлять 36±2 °С, масса фермента должна составлять 1 гр на 1000 кг, масса вносимой закваски 3-5% от массы сырья, раствор хлористого кальция должен быть концентрацией 40%, и его количество рассчитывается из соотношения 40 гр на 100 кг смеси, и уже потом составляется раствор нужной концентрации.

При несоблюдении данных параметров сгусток может образоваться быстрее чем нужно, или наоборот образовываться дольше планируемого технологического процесса. И в том и в другом случае это отрицательно скажется на качестве получаемого сгустка. Предупреждающими действиями по данному этапу являются контроль температуры сквашивания и массы вносимых ингредиентов. Корректирующими действиями являются доведение температуры молока до заданной, при необходимости сокращение или увеличение времени образования сгустка.

Важной операцией при изготовлении сыра является обработка сгустка. Цель ее состоит в том, чтобы удалить из сгустка избыток сыворотки и оставить такое ее количество, которое необходимо для дальнейшего течения биохимических процессов и получения сыра определенного типа и качества [5].

После определения готовности сгустка, его разрезали на кубики размером, примерно, 10-12 мм по ребру, и затем вымешивали для лучшего отделения сыворотки. Затем сгусток перелили в формы и оставили для самопрессования.

Далее в белковую массу вносятся пастеризованные сливки (м.д.ж.50%) в количестве 20% и заранее подготовленный желатин в количестве 0,3% для получения более связанной консистенции готового продукта.

После этого сырный сгусток подвергли перетиранию для получения пастообразной мажущейся консистенции, после перемешивания продукт оставляют на 4-6 часов для образования более плотной консистенции.

В промышленных условиях после данной стадии идет упаковка и доохлаждение продукта. Этот этап является критической контрольной точкой №5. Контролируемыми параметрами здесь является масса выпускаемого продукта и температура выпуска с предприятия. Продукт планируется выпускать массой 250 гр, температура должна составлять 4 ± 2 °С. При несоблюдении массы выпускаемого продукта, данный продукт нельзя будет выпустить в реализацию, а при повышенной температуре продукта он может преждевременно испортиться, до окончания его срока годности. Предупреждающими действиями будут являться контроль массы и температуры, а также проверка работы фасовочного аппарата. Корректирующее действие – доохлаждение продукта.

Качество готового продукта во многом зависит от используемой закваски, поэтому она является предметом повышенного наблюдения. В связи с этим, данный этап является критической контрольной точкой №6. Так как при изготовлении сырного мусса использовалась закваска прямого внесения, контролируемым параметром является активность применяемой закваски. При использовании закваски с низкой активностью или закваски, загрязненной посторонней микрофлорой может ухудшиться качество изготавливаемого продукта, его порча. Предупреждающим действием является контроль закваски в соответствии с нормативной документацией. Корректирующим действием является замена закваски.

Подводя итог вышеизложенному, следует сказать, что поставленная цель была выполнена. Определены 6 критических контрольных точек, отклонения в которых от нормируемых пределов, могут привести к изготовлению продукта, несоответствующего требованиям. Для недопущения такого исхода, приведены предупреждающие и корректирующие действия, которые способны снизить или избежать рисков.

Список литературы

1. Малиновская, Е.В. История, основные принципы и выгоды внедрения системы ХАССП / Е.В. Малиновская, О.К. Мотовилов // Пища. Экология. Качество. Труды XIII международной научной конференции. – 2016. – С.237-243.
2. Меркулова, Н.Г. Практические рекомендации при внедрении системы ХАССП / Н.Г. Меркулова // Переработка молока. – 2014. - №12. – С. 66-69.
3. Ничитенко, И.Д. Преимущества внедрения системы ХАССП на предприятии / И. Д. Ничитенко, М.Т.О. Сабиев // World science: problems and innovations. Сборник статей XV Международной научно-практической конференции: в 4 частях. – 2017. – С.391-393.
4. Kabanova T.V SOME FEATURES OF THE PRODUCTION OF PICKLED CHEESES USING AN THE EXAMPLE OF BRYNZA FROM GOAT'S MILK AND ITS MIXTURE WITH COW MILK / Kabanova T.V., Dolgorukova M.V., Smolentsev S.Yu., Medetkhanov F.A., Konakova I.A., Yarullina E.S., Gilemkhanov M.I. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. Т. 10. № 12. С. 3476-3478.
5. Tsaregorodtseva E.V APPROACHES TO SAFETY AND QUALITY OF FOODSTUFFS IN THE EUROPEAN UNION AND RUSSIA Tsaregorodtseva E.V., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Dolgorukova M.V. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 32003.

СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ ПРЕБИОТИКОВ И ПРОБИОТИКОВ И ИХ КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. В данной статье представлена сравнительная характеристика пребиотиков и пробиотиков, названы продукты с их высоким содержанием. Описана польза употребления как пребиотиков, так и пробиотиков, а так же особенность их совместного действия на человеческий организм.

Ключевые слова. Пребиотики, пробиотики, синергизм, симбиотики, симбиотики.

В основе сбалансированного рациона питания обязательно должны присутствовать пребиотики и пробиотики. Несмотря на схожее название, данные понятия не являются синонимами, и знание их отличий имеет большое значение для правильного понимания свойств и пользы пребиотиков и пробиотиков. [1]

Пребиотики – это функциональные пищевые ингредиенты в виде вещества или комплекса веществ, избирательно стимулирующие рост и (или) биологическую активность представителей нормальной микрофлоры кишечника человека, способствующие поддержанию ее нормального состава и биологической активности при систематическом потреблении в составе пищевой продукции. Все пребиотики являются пищевыми волокнами, то есть не перевариваются пищевыми ферментами организма человека, но перерабатываются полезной микрофлорой кишечника.

К ним относятся волокна полисахаридной природы (инулин, гуммиарабик) и олигосахариды (олигофруктоза, лактулоза), которые способствуют росту и развитию нормальной кишечной микрофлоры человека. Именно пребиотики являются средой, необходимой для роста пробиотиков.

Пробиотики – это живые бактерии, которые составляют полезную часть микрофлоры человека. Термин «пробиотики», буквально означающий «за жизнь», возник как альтернатива термину «антибиотики», буквально означающему «против жизни».

В основном пробиотики обитают в толстом кишечнике. Правильный баланс полезных и вредных бактерий в составе микробиоты важен для общего здоровья человека. Однако в составе микробиома присутствуют и патогенные бактерии, и баланс микрофлоры в результате разных причин (например, приема антибиотиков) может нарушаться. Поэтому для поддержания здоровья микробиоты рекомендуют принимать полезные пробиотические бактерии дополнительно, как в составе пищи, так и в составе специальных препаратов, которые тоже называют пробиотиками.

К пробиотическим микроорганизмам относятся лактобактерии (лактобациллы, *Lactobacillus*), бифидобактерии (*Bifidobacterium*), пропионовокислые бактерии (*Propionibacterium*), термофильные стрептококки (вид *Streptococcus thermophilus*) и спорообразующие бактерии вида *Bacillus subtilis*.

Препараты, содержащие пробиотические бактерии, тоже называются пробиотиками и бывают разными: это могут быть лиофилизированные «сухие» формы бактерий в капсулах, живые бактерии в составе жидких препаратов, закваски, содержащие определенные штаммы бактерий. Штаммы полезных бактерий, содержащиеся в препаратах, могут отличаться: препарат может содержать несколько разных видов бактерий или один вид.

На основе отличительных свойств пробиотиков и пребиотиков была составлена их сравнительная характеристика, представленная в таблице:

Фактически, полезные бактерии в нашем кишечнике – пробиотики - питаются пребиотиками. Кишечные бактерии, в совокупности называемые кишечной флорой или кишечной микробиотой, выполняют многие важные функции в организме. Употребление сбалансированного количества про- и пребиотиков может помочь обеспечить правильный баланс этих бактерий, что благотворно повлияет на здоровье.

В настоящее время создание симбиотических ассоциаций или консорциумов заквасочной микрофлоры характеризуется как особо перспективное направление. Сегодня большинство потребителей достаточно информированы о пользе и разнообразии функциональных молочных продуктов нового поколения симбиотического класса: продуктов смешанного состава оптимально полезно сочетающих пробиотики (бифидо- и лактофлора) с пребиотиками и готовы их покупать. [3]

Таблица - Сравнительная характеристика пробиотиков и пребиотиков

	Пробиотики	Пребиотики
Качественный состав	Живые клетки нормофлоры кишечника: бифидобактерии, лактобациллы и т.д.	Вещества – нутрицевтики, пища для нормофлоры кишечника
Воздействие на орга-	Заселение кишечника экзогенной (чу-	Стимуляция роста индигенной

низм	жеродной) микрофлорой	(собственной) микрофлоры
Количественная эффективность применения	Только 5-10 процентов живых бактерий, содержащихся в пробиотиках, достигают толстой кишки.	Не перевариваются в верхних отделах ЖКТ и в неизменном виде достигают толстой кишки
Зависимость от условий хранения	Пробиотики нужно хранить в темном, прохладном месте: количество живых бактерий в пробиотиках зависит от условий и срока хранения	Пребиотики представляют собой углеводы, условия и сроки хранения которых почти не влияют на их бифидогенные свойства.
Видовое разнообразие	Из 500 видов нормофлоры кишечника, препараты - пробиотики содержат только от 1 до 2 штамма полезных бактерий	Пребиотики, будучи пищевым субстратом нормофлоры кишечника, стимулируют всю популяцию полезных бактерий.
Примеры продуктов с высоким содержанием	Линекс, Бифидумбактерин, Лактобактерин, Ацепол, Пробифор и др.	Лактусан, Лаэль, Прелакс, Лактофильтрум, Инулин, отруби и др.

На выбор покупателя влияет их функциональная направленность. При совместном введении пребиотиков и пробиотиков в состав пищевых продуктов значительно усиливается их эффективность. [1]

Синбиотики — это физиологически функциональные пищевые ингредиенты, включающие в себя комбинацию пребиотиков и пробиотиков (пробиотических культур вместе со стимулирующим их размножение субстратом), которая обладает свойством взаимного усиливающего (положительного) воздействия на физиологические функции и процессы обмена веществ в организме человека.

Необходимо понимать разницу между синбиотиками и симбиотиками (Рис.1). Действие синбиотиков основано на синергизме комбинации пробиотиков и пребиотиков, за счет которого наиболее эффективно вводятся микроорганизмы - пробиотики и стимулируется развитие микрофлоры организма человека. Симбиотики (симбиоз – сожительство) в свою очередь являются просто набором разных видов микроорганизмов, подобранных без синергического принципа. Эти микроорганизмы составляют естественный микробиоценоз человека.

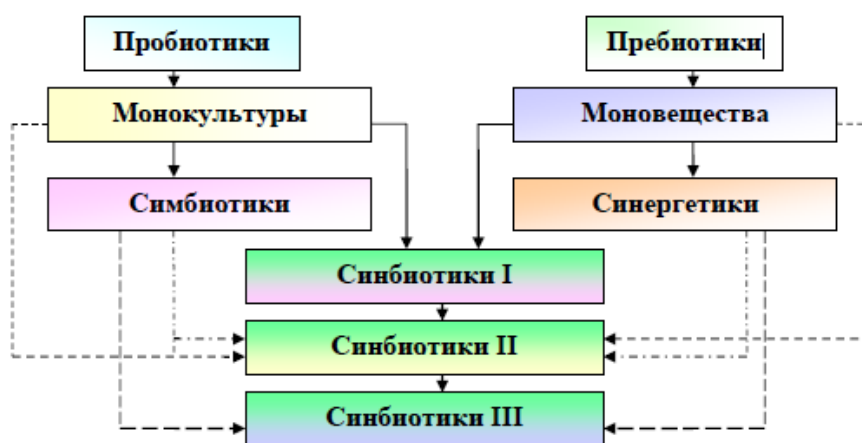


Рисунок 1 – Синбиотические молочные продукты

Преимущества симбиотиков:

- повышают скорость размножения полезных бактерий;
- закрепляют пробиотики в кишечнике;
- ускоряют доставку пробиотических культур за счет транзита на пребиотиках.

В состав синбиотиков может входить один или несколько видов штаммов полезных микроорганизмов (лакто и бифидобактерий), а также галакто- и фруктозоолигосахариды, лактулоза, экстракты овощей и плодов, листья чая, инулин, кедровый шрот, изоляты соевого белка, пектин, хитозан, спирулина и др. Так, на сегодняшний день при изготовлении йогуртов вводятся кисломолочные бактерии, оказывающие синергичный эффект с двумя базовыми компонентами. [2]

Раньше синбиотики создавали путем обычного смешивания про- и пребиотиков, сегодня более распространено их раздельное внесение в молочные продукты на определенных этапах производства.

Являясь пищевыми компонентами, пребиотики содержатся в различных продуктах питания. Пребиотики можно найти в овощах, сушеных и свежих фруктах и ягодах, злаках, зелени, молочных продуктах. Диета, богатая пребиотиками, включает такие продукты: топинамбур, цикорий, молоко,

спаржу, капусту (квашеную), репу, фасоль, чеснок и лук, артишоки, бананы. Регулярное и продолжительное употребление в пищу продуктов со свойствами пребиотиков позволяет восстановить нормальную работу пищеварительной системы.

Небольшой список известных пребиотиков для кишечника: Дюфалак, Гудлак, Прослабин, Легендаль, Хилак-Форте, Инулин, Лактофильтрум и др.

В свою очередь, разнообразие пробиотических средств так же позволяет выделить в них обособленные группы по различным признакам.

Классификация пробиотиков по типу бактерий в их составе:

1. Бифидобактерии. К этой группе относятся пробиотики для кишечника при запорах (Бифиформ, Бифидумбактерин, Бификол, Пробифор, Бифилиз).
2. Лактобактерии. Содержат десятки видов, относятся к группе кисломолочных бактерий (Аципол, Лактобактерин, Биобактон, Ацилакт).
3. Колисодержащие средства. В состав входит непатогенная кишечная палочка (Бификол, Колибактерин, Биофлор).
4. Энтерококки. Содержат благотворные бактерии (Бифиформ, Линекс).
5. Непатогенные дрожжевые грибки и бактерии. Применяются для терапии инфекций ЖКТ, отдельный вид пробиотиков – самоэлиминирующихся антогонистов (Энтерол, Споробактерин, Биоспорин, Бактисубтил, Бактиспорин).

Примеры продуктов питания, содержащих пробиотики:

- кефир (в составе есть полезные дрожжи и бактерии);
- мягкие сыры (источник лактобактерий);
- маринованные огурцы без уксуса (рассол стимулирует рост бактерий);
- квашеная капуста (богатый источник пробиотиков и пребиотиков);
- живой йогурт (лучший натуральный пробиотик).

В клинической практике продолжают использоваться пробиотики всех поколений. Эффект от пребиотика проявится быстрее, но пробиотик будет работать дольше. Синбиотики – сочетание про- и пребиотиков – позволяют пробиотику более быстро и полноценно оказывать полезный эффект, поскольку в результате полезные бактерии поставляются в организм сразу с «питанием»

Основной особенностью синбиотиков является проявление синергического эффекта, который достигается за счет повышения скорости размножения полезных бактерий в 1,5-2 раза, способности закреплять пробиотики в кишечнике с помощью пребиотиков, увеличения скорости доставки пробиотиков к месту назначения за счет транзита на пребиотиках, активного развития пробиотиков с получением их метаболитов в процессе производства синбиотиков.

Стратегической задачей современной пищевой технологии является создание функционального питания, обеспечивающего поддержание и активизацию жизненно важных функций человека, повышение общей сопротивляемости организма агрессивным условиям среды жизнедеятельности. [4]

Особую роль в функциональном питании ученые отводят продуктам, способствующим оптимизации микробиологического статуса организма человека, полагая, что именно нормобиоценоз является залогом иммунологической стабильности, и, потенциально, здоровья в целом. Синбиотические продукты в наибольшей степени отвечают этим критериям, т.к. способствуют колонизации пищеварительного тракта микроорганизмами – пробиотиками и повышению биологической активности собственной позитивной микрофлоры за счет присутствия в составе продукта пребиотических ингредиентов.

Следует подчеркнуть, что к одной из наиболее эффективных групп функциональных продуктов относятся кисломолочные биопродукты, содержащие пребиотики. Кисломолочные пробиотические продукты относятся к самой перспективной и продвинутой на мировом рынке группе продуктов функционального питания. Биопродукты — это новое поколение молочных продуктов, состав которых постоянно видоизменяется, становится многокомпонентным и имеет функциональные свойства заданного характера.

Научный руководитель Кабанова Т.В. к.б.н., доцент

Список литературы

1. Погожева Н.Н. формирование симбиотического консорциума при разработке молочных продуктов функционального назначения Погожева Н.Н., Кабанова Т.В. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2016. № 18. С. 143-145.
2. Седых Е.Ю. Йогурт как продукт функциональной направленности Седых Е.Ю., Арнатович А.С., Кабанова Т.В. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2018. № 20. С. 263-265.
3. Dolgorukova M.V The cultivation of kefir corns in cheese milk whey Dolgorukova M.V., Shuvalova E.G., Kabanova T.V., Tsaregorodtseva E.V., Okhotnikov S.I. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. T. 9. № 4. С. 1276-1280.

4. Tsaregorodtseva E.V Approaches to safety and quality of foodstuffs in the European union and Russia Tsaregorodtseva E.V., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Dolgorukova M.V. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 32003

УДК 637.146.3

*Вараксина Д.А., Петухова Т.Ю.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ТЕХНОЛОГИЯ И КРИТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО ТВОРОГА

Аннотация. Рассматривается разработка технологии нового продукта, такого как питьевой творог. Был выработан кисломолочный продукт со свойствами творога, но имеющим питьевую консистенцию. Также были рассмотрены критические контрольные точки производства питьевого творога на которые следует обратить особое внимания, для получения качественного и безопасного продукта.

Ключевые слова. Питьевой творог, технология, разработка, критические контрольные точки.

В данный момент одной из главных задач, стоящих перед технологами молочной промышленности, является разработка продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью, в полной мере обеспечивающих разнообразие рациона потребителей. В условиях, которые диктует современный рынок, при высоком спросе на кисломолочные продукты возникает конкуренция, способствующая расширению их ассортимента.

Анализ рынка белковых продуктов питания показывает все возрастающий интерес потребителя к творогу и творожным изделиям, как наиболее доступным для всех слоев населения.

Одним из наиболее востребованных кисломолочных продуктов во всем мире, который так же является важнейшим из национальных продуктов в России, является творог – продукт, востребованный на продуктовом рынке, выпускаемый предприятиями в большом ассортименте и занимающий одну из первых позиций в объемах производства практически каждого из них [1].

Творог является хорошо сбалансированным и легкоусвояемым молочным продуктом, содержащим белок высокой степени усвояемости, что позволяет считать его универсальным продуктом.

Несмотря на уникальные свойства продукта он, из-за своей плотности и физической твердости, имеет ограничения по употреблению - особенно детей. При перекусах и в стационарных условиях потребления имеется неудобство из-за необходимости пользоваться ложкой. Это обоснованно доставляет неудобства большей части населения, включая маленьких детей, тяжелобольных и других, которым более подходит жидкий продукт.

Поэтому была поставлена задача выработать новый для настоящего молочного рынка кисломолочный продукт – питьевой творог.

Но самое главное при выпуске любого пищевого продукта – это его качество и безопасность. [5]

Употребление безопасных, качественных и полезных продуктов питания имеет одно из основополагающих факторов для здоровья человека. Небезопасная пища, которая содержит вирусы, паразиты, вредные бактерии или химические вещества, может вызвать более 200 различных заболеваний.

Продукты питания могут быть загрязнены на любом этапе технологического производства, и основная ответственность лежит на производителях. Производственный план контроля при создании пищевой продукции должен обладать высоким уровнем организованности на всех этапах производства продуктов питания и эффективностью в плане предупреждения и качественного устранения обнаруженных отклонений от нормы [3].

Анализ опасных факторов, которые могут возникнуть при производстве продукции, предусматривает сбор и оценку информации о рисках и условиях, способствующих их возникновению. При этом необходимо анализировать готовый продукт, ингредиенты, сырье, действия, которые происходят на каждом этапе производственного процесса, где определяются возможности появления, роста или сохранения опасных рисков в продукте [6].

В настоящее время предприятия пищевой промышленности ориентированы на выпуск продукции высокого качества, что в первую очередь зависит от соблюдения технологических режимов, условий и организации производственного процесса. Следовательно, все стадии технологического процесса производства питьевого творога необходимо систематически контролировать [2].

Главным инструментом обеспечения безопасности готового продукта (питьевого творога) является ориентация на критические точки контроля. Критической контрольной точкой может оказаться любая стадия технологического процесса, начиная от приемки сырья и заканчивая реализацией готового продукта, вследствие этого, необходимо уделять пристальное внимание каждому этапу произ-

водства. ККТ определяют, проводят анализ по каждому фактору риска, а затем, предотвращают либо уменьшают до допустимого уровня.

Способы производства творога основаны на использовании различных видов сырья, новых методах его выработки и обработки, эксплуатации разного рода технологического оборудования, что влечет за собой необходимость использовать и следовать принципам ХАССП и учитывать все критические контрольные точки [4].

В условиях лаборатории технологии и экспертизы продуктов питания животного происхождения, которая является структурным подразделением кафедры технологии мясных и молочных продуктов аграрно-технологического института ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» в рамках проведения исследования была проведена разработка технологии производства питьевого творога.

Технология - это процесс последовательного изменения состояния, свойств, формы или размеров предмета труда, который осуществляется при изготовлении готовой продукции. Использование научных достижений в технологии промышленного производства помогает создавать наиболее рациональные и находить оптимальные условия для их осуществления. С другой стороны технология – это наука о способах воздействия на сырье, материалы или полуфабрикаты соответствующими орудиями производства.

Технология, прежде всего, должна обеспечивать высокое качество продукции. Важным производственным показателем является выход продукции, чем меньше потери и отходы в производстве при высоком качестве продукции, тем лучше технологическая схема.

Мы применили способ концентрирования молочного сгустка, полученный сгусток поместили в лавсановый мешок для удаления части сыворотки.

Первоначальный этап производства питьевого творога состоял из оценки качества молока-сырья согласно требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ГОСТ 31449- 2013 Молоко коровье сырое. Технические условия.

Данная операция является критической контрольной точкой (ККТ1). Контролируемыми параметрами данной технологической операции являются: органолептические, физико-химические и микробиологические показатели; критические пределы определяются в соответствии с нормативной документацией. Результатом воздействия (после несоблюдения параметров) является наличие опасной микрофлоры в сырье; предупреждающими действиями являются: проверка сопровождающей документации, строгий входной контроль и повышение требований к поставщикам сырья; корректирующие действия - возврат сырья поставщикам.

После оценки его качества молоко подвергли пастеризации при температуре $80 \pm 2^\circ \text{C}$ с выдержкой в течение 20 секунд. Данная операция является также критической контрольной точкой (ККТ2). Контролируемыми параметрами данной технологической операции являются: температура и время ; критические пределы составляют $80 \pm 2^\circ \text{C}$, выдержка 15-20 с. Результатом воздействия (после несоблюдения параметров) является неполное уничтожение патогенной микрофлоры, в том числе вегетативной; предупреждающими действиями являются: контроль температуры и времени; корректирующие действия - проверка работы пастеризатора, повторная пастеризация молока.

На следующем этапе внесли закваску, состоящую из лиофильно высушенных штаммов: *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*. Количество закваски равняется 3-5 % от заквашиваемой смеси.

Температура сквашивания составляет $26-32^\circ \text{C}$, а продолжительность 6–8 ч. При ускоренном способе сквашивания в молоко вносится закваска, приготовленная на культурах мезофильных лактококков и на культурах термофильного молочнокислого стрептококка. После внесения закваски молоко перемешивают и оставляют в покое до окончания сквашивания. Готовность сгустка можно определить пробой на излом, обращая при этом внимание на цвет выделяющейся сыворотки. Сгусток должен иметь ровные края на изломе. Более точно окончание сквашивания определяют по виду и кислотности сгустка. Кислотность должна составлять не менее $66-70^\circ \text{T}$. Данная технологическая операция является ККТ3.

Контролируемыми параметрами данной технологической операции являются: температура и время; критические пределы составляют 6-8 часов при температуре $28-30^\circ \text{C}$. Результатом воздействия (после несоблюдения параметров) является недостаточное размножение и развитие заквасочной микрофлоры, что отрицательно скажется на качестве творожного сгустка; предупреждающими действиями являются: контроль активности закваски; корректирующие действия - увеличение температуры или времени сквашивания.

Кроме того критической контрольной точкой (ККТ4) будет являться контроль качества закваски. Контролируемыми параметрами данной операции являются: активность, микроскопический препарат, кислотность, бактерии группы кишечной палочки; критические пределы определяются в соответствии с нормативной документацией. Результатом воздействия (после несоблюдения параметров) является снижение активности закваски; предупреждающими действиями являются: контроль заквас-

ки в соответствии с нормативной документацией; корректирующие действия - замена закваски.

Полученный питьевой творог охлаждается до 10 °С и отправляется на розлив. Данная операция также является критической контрольной точкой (ККТ5).

Контролируемым параметром данной технологической операции является: время; критическим пределом является перерыв в розливе не более 2 часов. Результатом воздействия (после несоблюдения параметров) является обсеменение питьевого творога посторонней микрофлорой, с розливо-упаковочного автомата; предупреждающими действиями являются: контроль температуры и времени, а также строгое соблюдение технологических инструкций; корректирующие действия - строгий гигиенический контроль рабочих и соблюдение процедуры дезинфекции оборудования.

Таким образом, в результате проработки технологического процесса производства питьевого творога нами было выявлено пять критических контрольных точек. При производстве питьевого творога на данные точки следует обратить особое внимание, для того, чтобы получить качественный и безопасный продукт питания, отвечающий всем требованиям.

Научный руководитель Кабанова Т.В., канд.биол.наук, доцент

Список литературы

1. Гралева И.В. Исследование и разработка технологии творожного продукта / И.В. Гралева, С.А. Смирнов – Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – 2016. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: https://www.dairynews.ru/news/issledovaniye_i_razrabotka_tehnologii_tvorozhnogo_html
2. Киямов Т. Р. Применение принципов ХАССП при разработке технологии обогащения творога функциональными ингредиентами / Т.Р. Киямов // Инноватика в современном мире: опыт, проблемы и перспективы развития. – 2020. – С. 68-79. [Электронный ресурс]. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42859842>
3. Куприянова И.Ю. Эффективность внедрения на предприятиях пищевой промышленности программы ХАССП / И.Ю. Куприянова, М.А. Холодова // Актуальные проблемы экономики управления – 2016. – С. 156-159. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27597755>
4. Пензина О.В. Критические контрольные точки при производстве творожных биопродуктов / О.В. Пензина, О.В. Пасько // Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Омский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 339-341. – Режим доступа: URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27660757&>
5. Kabanova T.V. Some features of the production of pickled cheeses using an example of bryza from goat's milk and its mixture with cow milk / Kabanova T.V., Dolgorukova M.V., Smolentsev S.Yu., Medetkhanov F.A., Konakova I.A., Yarullina E.S., Gilemkhanov M.I. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. T. 10. № 12. С. 3476-3478.
6. Tsaregorodtseva E.V., Approaches to safety and quality of foodstuffs in the european union and russia / Tsaregorodtseva E.V., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Dolgorukova M.V. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 32003.

УДК 637.138

*Асланова А.В., Кабанова Т.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛИРУЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЛИВОЧНОГО ДЕСЕРТА

Аннотация. Производство молочных десертов является новой и динамично растущей отраслью с широким и постоянно растущим ассортиментом продукции во всем мире. Молочные десерты это продукты, в которые довольно органично можно включить как растительные компоненты, так и функционально необходимые элементы. Такие десерты обладают высокими органолептическими свойствами и в целом пищевой ценностью, а также относятся к ряду продуктов с функциональной направленностью. На сегодняшний день существуют три вида молочных десертов - это взбитые, замороженные и желированные десерты. Объектом проведения наших исследований являлся желированный сливочный десерт. Целью проведения исследования было изучение влияния на структуру сливочного десерта таких загустителей как желатин и агар-агар, а также возможности введения в молочный десерт пробиотиков для придания продукту функциональных свойств. Сырье и готовый продукт анализировали по органолептическим, физико-химическим и реологическим показателям. По результатам исследования опытных образцов готового продукта, мы получили следующие результаты - образцы, выработанные с использованием загустителя желатин, обладали лучшими органолептическими и реологическими показателями, чем образцы, выработанные с использованием загустителя агар-агар. Так же в образцах с желатином присутствовали вводимые пробиотические культуры.

Ключевые слова. Сливочные десерты, сливки, желатин, агар-агар, функциональные продукты, органолептические показатели, сырье, оценка качества, образцы.

Роль молока и молочных продуктов в питании человека велика. Эти продукты обладают высокой биологической и пищевой ценностью. В них содержатся легкоусвояемые и сбалансированные между собой белки, жиры, углеводы, а также витамины, минеральные вещества и ферменты. Поэтому молочные продукты являются неотъемлемой частью в рационе питания и используются в качестве профилактического и лечебного средства при различных заболеваниях. Но не всегда цельномолочную продукцию можно рекомендовать к приему в пищу.[3] Существует целый ряд заболеваний, при которых не рекомендуется потребление цельномолочной продукции, и в данном случае прекрасной их заменой служат молочные десерты.

Молочные десерты относятся в основном к ряду сладких молочных продуктов, загущенных с помощью желирующих агентов и/или стабилизаторов [4].

Основными ингредиентами для выработки сливочного десерта являются нормализованные сливки, загустители, стабилизаторы, сахар, а так же при необходимости можно использовать фруктовые и шоколадные наполнители.

Целью проведения исследования является изучение влияния на структуру сливочного десерта таких загустителей как желатин и агар-агар, а также возможности введения в молочный десерт пробиотиков, а именно бифидобактерий для придания продукту функциональных свойств.

Желатин является загустителем животного происхождения. Важной составной частью желатина является содержание в его составе коллагена, аминокислот и витамина РР (никотиновая кислота), которые поддерживают здоровье хрящей и суставов, улучшает обменные процессы, работу мышечной и нервной системы головного мозга человека. [2]

Агар-агар является загустителем растительного происхождения. Его получают из бурых и красных морских водорослей, и поэтому его относят к классу пребиотиков. Агар-агар на 80% состоит из полисахаридов, на 16% из воды и 4% минеральных веществ. Входящий в состав агар-агара йод благотворно влияет на щитовидную железу, кальций в составе укрепляет костную ткань, а железо улучшает обменные процессы в клетках организма. [1]

О положительном влиянии пробиотиков на организм известно всем. При стабильном употреблении продуктов обогащенных пробиотиками улучшается пищеварительная система, повышается иммунитет, восстанавливается микрофлора кишечника, снижается холестерин, а так же является профилактикой раковых опухолей.

Сегодня потребитель достаточно хорошо информирован о пользе функциональных молочных продуктов нового поколения и готов их покупать.

Выработка продукта проводилась в условиях кафедры «Технология мясных и молочных продуктов» Марийского государственного университета.

Для того чтобы выработать сливочный десерт с пробиотическими характеристиками были проведены следующие серии испытаний:

Опыт 1 – сливки с м.д.ж. 10% - сахар 20% – желатин 3% – пробиотик бифидумбактерин

Опыт 2 – сливки с м.д.ж. 20% - сахар 20% – желатин 3% – пробиотик бифидумбактерин

Опыт 3 – сливки с м.д.ж. 10% - сахар 20% – агар 1,5% – пробиотик бифидумбактерин

Опыт 4 – сливки с м.д.ж. 20% - сахар 20% – агар 1,5% – пробиотик бифидумбактерин

Для выработки опытного образца сливочного десерта использовались питьевые сливки по ГОСТУ 31451-2013 с массовыми долями жира 10% и 20%. Используемые сливки проверялись на соответствие по органолептическим и физико-химическим показателям, далее получившиеся результаты сравнивались с требованиями ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Органолептические показатели используемых сливок, указанные в таблице 1, соответствовали требованиям ГОСТа 31451-2013 и ТР ТС 033/2013.

Таблица 1 – Органолептическая характеристика сливок

Наименование показателя	Характеристика	
	м.д.ж. 10%	м.д.ж. 20%
Внешний вид	Однородная непрозрачная жидкость	
Консистенция	Однородная, в меру вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира	
Вкус и запах	Характерный для сливок с легким привкусом кипячения.	
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Кремовый, равномерный по всей массе

В таблице 2 показаны основные физико-химические показатели используемых сливок.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сливок

Показатели	Характеристика		
	м.д.ж. 10%	м.д.ж. 20%	ТР ТС 033/2013
Массовая доля жира, %	10,0±0,35	20,0±0,35	10-34%
Массовая доля белка, %	2,6±0,07	2,5±0,07	1,8-2,6%
Кислотность, °Т	16±0,71	17±0,71	14-19

Таким образом, исходя из таблицы 1 и 2, следует, что используемые сливки не имеют каких либо отклонений от требований Технического Регламента Таможенного Союза 033/2013 и могут быть использованы для выработки опытных образцов сливочного десерта.

После получения опытных образцов сливочного десерта проводилась органолептическая оценка продукта с последующей его дегустацией.

Результаты органолептической оценки сливочного десерта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептическая характеристика готового продукта

Показатели	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
Внешний вид	Однородная, плотная, глянцевая	Однородная, глянцевая	Неоднородная, глянцевая	Однородная, глянцевая
Вкус и запах	Чистый, сливочный, в меру сладкий	Чистый, выраженный сливочный, в меру сладкий	Чистый, сливочный, в меру сладкий	Чистый, выраженный сливочный, сладковатый
Цвет	Светло кремовый, однородный по всей массе	Кремовый однородный по всей массе	Светло кремовый однородный по всей массе	Кремовый, однородный по всей массе
Консистенция	Плотная, однородная	Достаточно плотная	Слегка зернистая, недостаточно плотная	Плотная, слегка зернистая.

По данным таблицы 3 следует, что образцы имели достаточно привлекательный вид, вкус и запах. Однако каждый образец десерта имел свои преимущества и недостатки.

Образцы под номерами 2 и 4 обладали более выраженным сливочным вкусом и запахом, их отличие было только в консистенции и вкусе. Образец под номером 4 обладал сладковатым привкусом в отличие от второго образца. Отличие в консистенции обуславливается тем, что в процессе выработки десерта были использованы разные виды загустителей.

Образцы под номерами 1 и 3 имели значительные отличия по внешнему виду и консистенции. Образец под номером 3 по внешнему виду имел глянцевую неоднородную поверхность, консистенция слегка зернистая, недостаточно плотная. Исходя из данных характеристик, следует, что данный образец не соответствует нормам для данного вида продукции. Образец под номером 1 имел однородную, плотную, глянцевую поверхность, консистенция продукта была плотная, однородная, данные показатели полностью соответствуют требованиям к данному виду продукции.

Кроме того, была отмечена зернистая консистенция в образцах 3 и 4, которые вырабатывались с добавлением загустителя агар-агар.

Для более точной характеристики продукта проводилась дегустация. В дегустации принимали участие студенты Марийского государственного университета в количестве 8 человек, оценку проводили с использованием бальной системы (от 0 до 5 баллов). В таблице 4 продемонстрированы результаты оценивания. Более наглядная информация представлена на рисунках 1 и 2.

Таблица 4 – Дегустационная оценка готового продукта

Показатели	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
Внешний вид	5,00±0,00	5,00±0,00	3,50±0,29	4,50±0,20
Плотность	4,75±0,17	4,88±0,13	2,88±0,24	4,13±0,13
Вкус (сливочный)	4,38±0,28	4,88±0,13	3,75±0,48	4,50±0,29
Нежность	4,88±0,13	4,88±0,13	3,63±0,28	4,63±0,28
Консистенция	4,75±0,17	4,88±0,13	3,13±0,32	3,88±0,24
ИТОГО	23,76±0,75	24,52±0,52	16,89±1,61	21,64±1,14

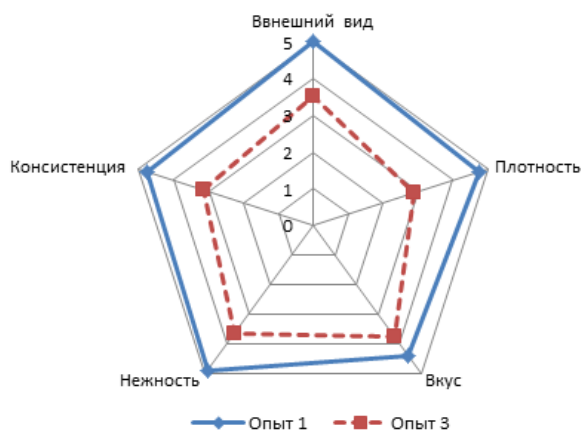


Рис.1 – Органолептические показатели в образцах 1 и 3.

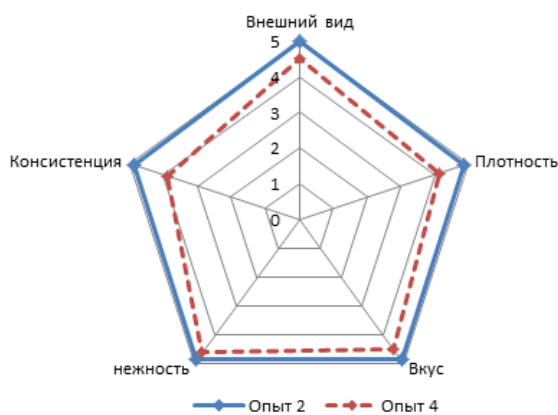


Рис. 2 – Органолептические показатели в образцах 2 и 4.

Таким образом, исходя из данных показанных на рисунке 1 и 2, следует, что минимальное количество баллов было присуждено образцу под номером 3 (16,89 баллов), как было указано выше в таблице 3, данный образец имел слегка зернистую, недостаточно плотную консистенцию, что, по мнению дегустаторов негативно сказалось на внешнем виде продукта.

Образцы под номерами 1 и 2 набрали максимальное количество баллов 23,76 и 24,52, так как по всем критериям оценивания они обладали наилучшими показателями. Образец под номером 4 уступал данному образцу всего лишь на несколько баллов. Возможно, такой результат получился из-за плотной и зернистой консистенции десерта.

Предельное напряжение сдвига продукта определяли методом измерения пенетрации на коническом пластометре Воларовича с использованием конуса с углом 40°. Пенетрацию применяют для определения консистенции плотных продуктов. Результаты проведенного опыта представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели предельного напряжения сдвига сливочного десерта

Показатель	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
Q ₀ , кПа	1,689	1,809	1,520	2,171

При определении предельного напряжения сдвига готового продукта получились следующие результаты.

Наибольшие показатели предельного напряжения сдвига были у образца под номером 4, и составляла 2,171кПа. При таких показателях продукт имел плотную, слегка зернистую консистенцию. Такой результат, возможно, получился из-за используемого загустителя, так как агар-агар при применении дает более плотную структуру.

Образцы под номерами 1 и 2 не имеют значительных отличий по консистенции, показатели предельного напряжения сдвига у первого образца составила 1,689 кПа, а у второго образца 1,809 кПа, отличие между ними всего лишь на 0,12 кПа. При таких показателях образцы имели достаточно плотную консистенцию и обладали нежной структурой.

Образец под номером 3 обладал самыми низкими показателями – 1,520 кПа. Продукт при таких показателях обладал недостаточно плотной, зернистой консистенцией.

Исходя из представленных результатов, можно сделать вывод, что образцы под номерами 1 и 2 по всем критериям оценивания обладали более высокими показателями.

Таким образом, следует, что сливочные десерты, выработанные с использованием желатина, обладают лучшими показателями и будут востребованы у потребителей.

Список литературы

1. Абрамова Ю. П., Долгорукова М. В., Матвеева А. А. Возможность использования подсластителей при производстве сливочных десертов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Вып. XIX / Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2017. С. 159–161
2. Божкова С.Е., Гайворонская Н.С., Погорелец Т.П., Пилипенко Д.Н., Суркова С.А., Обрушников Л.Ф. Технология сливочных десертов профилактического питания // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 2 (6). С. 67-73.

3. Кабанова Т. В., Абрамова Ю. П. Особенности технологии производства и оценка качества сливочного десерта // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2017. Т. 3. № 4 (12). С. 22–26.
4. Писарева Е. В. Исследование стабилизационных систем для сгущенных молочных консервов // Ползуновский вестник 2016. № 1. С. 29–33.

УДК: 641.1:546.15

*Лебедев Д.А., Кабанова И.А., Васильева А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

РОЛЬ ЙОДОБОГАЩЕННЫХ ПРОДУКТОВ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ЙОДОДЕФИЦИТА

Аннотация. В статье представлены пути решения проблемы йододефицита с помощью внесения в рацион йодобогащенных продуктов. Наиболее подробно затрагивается тема обогащения молочных продуктов различными йодсодержащими добавками.

Ключевые слова. Йододефицит, йодобогащение, йодказеин, йодинулин, молочные продукты, биологически активная добавка.

Проблема йододефицита чрезвычайно актуальна и важна для многих стран. Более 1 миллиарда жителей земли живут в местах с пониженным содержанием йода в биосфере (продуктах питания, воде, почве, воздухе). В результате такой недостаточности у 200 миллионов людей возникает увеличение щитовидной железы (эндемический зоб), у 20 миллионов появляется умственная отсталость на фоне недостаточности гормонов щитовидной железы.

Микроэлемент йод относится к незаменимым микроэлементам, необходимым для осуществления нормальной работы щитовидной железы. Йод не может синтезироваться в организме, следовательно, все необходимое его количество должно поступать в организм извне. При поступлении нужного количества йода, предотвращается развитие различных заболеваний щитовидной железы, в том числе и эндемического зоба.

Нормы ежедневного потребления йода

- 50 мкг для детей грудного возраста (первые 12 месяцев)
- 90 мкг для детей младшего возраста (от 2 до 6 лет)
- 120 мкг для детей школьного возраста (от 7 до 12 лет)
- 150 мкг для взрослых (от 12 лет и старше)
- 200 мкг для беременных и кормящих женщин.

Необходимое количество йода можно получить при потреблении:

1. натуральных продуктов (морепродукты незамороженные - морская капуста, морская рыба, креветки, кальмары);
2. биологически активных добавок к пище (ЙОД-АКТИВ, Фитойод, Йодомарин и др.);
3. продуктов, обогащенных препаратами йода (например, «Йодказеином» или другими йодированными белками).

Йод играет важную роль в поддержании здорового состояния организма. Прежде всего, он отвечает за нормальное функционирование щитовидной железы, поддерживает гормональный баланс, необходим для работы мозга и для сохранения иммунитета. Попадая в организм, йод избирательно накапливается в щитовидной железе, где проходит сложный путь превращений и становится составной частью тиреоидных гормонов: тироксина и трийодтиронина. Они отвечают за метаболизм, рост, работу многих внутренних органов, а также за размножение.

Недостаток йода в пище может вызвать увеличение щитовидной железы, то есть появление зоба. Потребность в йоде зависит от возраста и физиологического состояния: в период полового созревания, во время беременности и кормления малыша грудью она повышается. Недостаток йода не всегда сразу заметен, но его последствия, особенно для ребенка, могут быть очень серьезными. [7]

Проблема йододефицита очень популярна на территории России. Наиболее сильно выражен дефицит йода в горных и предгорных районах (Северный Кавказ, Дальний Восток, Алтай, Сибирское плато), а также по всему бывшему СССР: в Закарпатье, Белоруссии, Забайкалье, на Дальнем Востоке. Потребление йода снижено также и на всей территории центральной части России. В среднем потребление йода в России составляет 40-80 мкг в день при рекомендуемой норме 150 мкг в день, то есть в 2-3 раза ниже физиологических потребностей. В результате этого практически у всех жителей увеличена щитовидная железа, и практически у всех постоянное состояние усталости, частые депрессии, раздражительность. Все это проявление ненормальной работы щитовидной железы. По-

следние исследования медиков показывают, что список болезней, который вызван йододефицитом, все расширяется и расширяется.]

В России от недостатка йода страдает около 70% населения. В стране практически не существует территорий, на которых население не подвергалось бы риску развития йододефицитного зоба. Зарегистрировано значительное распространение дефицита йода различной степени выраженности. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения, в России используются четыре метода йодной профилактики: йодирование соли, хлеба, молочных продуктов, прием йодистых препаратов.

Самый простой и доступный способ борьбы с дефицитом йода – добавление йода в поваренную соль. Йодированная соль по заключению экспертов-эндокринологов абсолютно безопасна для потребителя при использовании в рекомендованных как для обычной соли количествах. Эффективность йодированной соли в массовой профилактике йододефицитных заболеваний имеет доказательную базу. Программы массовой профилактики дефицита йода в питании через обогащение соли йодом реализованы как в развитых, так и в развивающихся странах.[1]

Поскольку основным источником соли в питании современного человека являются готовые продукты питания (около 70%), для эффективной профилактики йодного дефицита необходимо обязательно обеспечить массовое использование йодированной соли в пищевой промышленности, в том числе – обязательную замену обычной соли на йодированную для выпуска массовых сортов хлебо-булочных изделий. По данным экспертов для этого не потребуются вносить никаких изменений в существующие технологии, а цена обогащенного йодом хлеба не повысится. К тому же анализы свидетельствуют о том, что внесение йодсодержащих препаратов не ухудшает нормируемые показатели хлеба, более того, внесение йодата калия улучшает свойства теста и клейковины.

Также в качестве профилактики йододефицита могут быть использованы продукты, богатые соединениями йода изначально, это печень трески, хек, минтай, пикша, морская капуста, кальмар и креветки, фейхоа; консервированная кукуруза, хурма. В 100 граммах этих продуктов содержится суточная норма йода, которой достаточно для взрослого человека. Лидирующее положение среди продуктов с высоким содержанием йода занимают бурые морские водоросли – ламинарии. В 100 г этого продукта содержится 300 мкг йода. Ежедневное употребление 2 ложек этих морских водорослей возместят организму дефицит такого необходимого микроэлемента. Водоросли в высушенном виде можно применять в приготовлении пищи как специи, обогащая йодом основное блюдо. Порошок сухой морской капусты можно добавлять в хлебобулочные изделия.

Для обогащения пищевых продуктов йодом используются различные йодсодержащие добавки, которые условно можно разделить на растительные, органические и неорганические. Наиболее распространены добавки неорганической природы – кальция и натрия йодаты или йодиды калия.

Еще один способ профилактики дефицита йода – использование йодированных белков. Йодированные белки, проявляя свойства наполнителей, стабилизаторов, эмульгаторов в технологическом процессе производства продуктов питания сохраняют стабильность при воздействии температур, режимов заданных диапазонов перемешивания, хранения. В зависимости от вида продуктов и используемой рецептуры их производства возможно удовлетворить от 1/3 до полной суточной нормы потребности организма в йоде.[2]

Доказано, что введение йодированных белков в пищевые системы (хлебное тесто, молоко, мясные фарши) позволяет получить конечные продукты с гарантированным содержанием йода.

Молочная промышленность уже давно внедряет технологии обогащения молочных продуктов. При этом используются как неорганические соединения йода, например, йодистый калий, так и его органически связанные формы в виде йодказеина. [5]

Йодказеин - йодированный молочный белок, являющийся полноценным аналогом природного соединения, изготовлен на основе натурального, легко усваиваемого белка молока - казеина, что обуславливает его физиологичность и естественность усвоения человеческим организмом. В ходе всесторонних исследований установлена функциональная пригодность йодказеина, подтверждена высокая степень эффективности и безопасности его применения. Он растворяется в теплой воде, термостабилен и гарантирует заданное содержание йода на протяжении всего срока хранения. К сожалению, в настоящее время данной йодсодержащей добавкой обогащают только питьевое молоко. [6]

Йодказеин используется в двух основных формах:

- порошок - для массовой профилактики недостаточности йода, применяется в пищевой промышленности при производстве хлебобулочных, молочных, колбасных и других изделий;
- таблетированная форма (типа «ЙОД-АКТИВ») - для целей групповой и индивидуальной профилактики недостаточности йода.

Основным преимуществом таблетированной формы является то, что как дозированная форма «Йодказеина», она обеспечивает оптимальный эффект при выполнении программ групповой и индивидуальной профилактики состояний, связанных с дефицитом йода. Использование таблетированной

формы препарата йода обеспечивает регулярное поступление определенной дозы микроэлемента в организм.[2]

Также в кисломолочные продукты продукты можно добавлять биологически активные добавки. Примером такой добавки может служить «Йодинулин». Эта добавка, помимо профилактики йододефицита, нормализует состояние холестерина и фосфолипидов в крови. Инсулин также совместим с технологиями производства пищевых продуктов, добавка может быть использована при разработке функциональных мясных и кисломолочных продуктов.

Еще один способ обогащения йодом молочных продуктов основан на использовании йодистого калия в процессе обработки молока. Результат достигается тем, что при получении молока путем его нормализации, очистки, пастеризации или стерилизации и охлаждения в него перед пастеризацией или стерилизацией вводят растворенный в 100 мл молока субстрат для йодирования, содержащий 150-200 мг йодистого калия из расчета йодирования на 1 т выпускаемого продукта. Способ позволяет получать молоко различной жирности, топленое, белковое и/или витаминизированное, вырабатывать его из натурального коровьего или восстановленного молока. [3]

В результате осуществления способа получают молоко, содержащее йод в количестве 12,5-17,5 мкг на 100 г продукта. По органолептическим показателям получаемое молоко соответствует следующим требованиям. Привносимый дополнительно йод не является для состава молока инородным. Поэтому введенный в организм с йодированными молочными продуктами йод хорошо усваивается. Этот фактор играет важную роль, так как молоко (после хлеба и картофеля) чаще других продуктов потребляется населением. [4]

Наиболее эффективным методом профилактики йодированных заболеваний является обогащение йодом продуктов массового потребления, поэтому мы предлагаем расширить ассортимент молочных продуктов, в которые будут добавляться различные биологически активные добавки, а также йодированный белок Йодказеин.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что использование йодированной поваренной соли при приготовлении пищи, обогащение продуктов массового потребления при помощи биологически активных добавок, йодированных белков и продуктов с высоким содержанием йода, по нашему мнению, основной путь решения проблемы дефицита йода не только в России, но и в мире. Йодирование молока и молочных продуктов является важным и необходимым мероприятием, так как дети младших возрастных групп, в рационе которых еще отсутствует грубая пища (хлеб и другие продукты), могут восполнить дефицит йода лишь молоком, молочными кашами, приготовленными на йодированном молоке, и йодированными кисломолочными продуктами. Кроме этого, в задачи государства по профилактике дефицита йода также входит обеспечение населения продуктами питания, богатыми йодом и мониторинг заболеваемости населения йододефицитом.

Научный руководитель Кабанова Т.В. к.б.н., доцент

Список литературы

1. Герасимов Г.А., Джатдоева Ф.А. Что Вы хотели бы знать о йододефицитных заболеваниях.- М.: Интерсэн, 1999.- 48с.
2. Ибрагимова З.Р., Базрова Ф. С., Ибрагимова О.Т. Йодирование пищевых белков для производства функциональных продуктов питания // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 7. – С. 53-53;
3. МР 2.3.7.1916-04 Применение йодказеина для предупреждения йододефицитных заболеваний в качестве средства популяционной, групповой и индивидуальной профилактики йодной недостаточности, 2004. С. 6-8.
4. Патент№ RU2178645C2 «Способ получения молока и молочных продуктов, и молоко и молочные продукты, полученные этим способом»
5. Погожева Н.Н. формирование симбиотического консорциума при разработке молочных продуктов функционального назначения Погожева Н.Н., Кабанова Т.В. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2016. № 18. С. 143-145.
6. Цыб А. Ф., Розиев Р. А., Гончарова А. Я., Григорьев А. Н., Скворцов В. Г., Бозаджиев Л. Л., Подгородниченко В. К., Томчани О В. Функциональная пригодность «Йодказеин»а для профилактики йодной недостаточности //Вестник РАМН, 2001. № 6. С. 17—21.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКВАСКИ ТЕРМОФИЛЬНОГО СТРЕПТОКОККА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКОГО СЫРА

Аннотация. Были проведены исследования влияния закваски термофильного стрептококка на свойства мягких сыров. В результате проведенных исследований было выявлено, что молочнокислые бактерии, наряду с улучшением вкусовых и технологических качеств сыра, создают неблагоприятные условия для развития вредных и потенциально опасных для здоровья микроорганизмов.

Ключевые слова. Мягкий сыр, термофильный стрептококк, бактериальные закваски

Выработка и производство сыров занимает особую нишу в молочной промышленности, так как это производство является более трудоемким, длительным процессом, и также является более затратным по сырью. Во всех странах мира большое внимание уделяется таким вопросам, как усовершенствование технологий, которые позволяют сократить сроки созревания сыра, сделать максимально возможным выход готового продукта, а также понизить трудо- и энергозатраты при производстве.[1]

Весьма перспективным является разработка и производство такого вида продукта, как мягкие сыры. Их основное преимущество заключается в эффективном и достаточно полном использовании сырья, а также возможности реализации без такого длительного этапа, как созревание, кроме того, мягкие сыры обладают высокой биологической и пищевой ценностью.

Поскольку качество изготавливаемой в промышленности продукции в значительной мере определяется свойствами заквасок, чрезвычайно важным является проведение целенаправленного подбора штаммов в состав бактериальных заквасок.

Закваски для сыра представляют из себя смесь бактериальных культур. Они влияют на вкус, аромат, текстуру, срок созревания сыров, поскольку участвуют в метаболизме лимонной кислоты и влияют на активность пептидаз, эстераз, липаз и других ферментов, высвобождающихся в процессе созревания. Заквасочные культуры могут также вносить вклад в формирование текстуры или образование глазков путем продуцирования CO_2 , а также в обеспечение микробиологической безопасности, снижая значения pH и окислительно-восстановительного потенциала, а также вследствие конкурентного ингибирования патогенов.

Несмотря на большое разнообразие типов, видов и наименований сыров, количество доминирующих в них видов микроорганизмов совсем невелико. Соответственно и число видов заквасочных микроорганизмов для сыроделия весьма ограничено и довольно четко определено.[2]

Физико-химические превращения зачастую вызываются микробиологическими и биохимическими процессами и способны потом влиять на последние по принципу обратной связи. Они играют большую роль в сыроделии, которое не может эффективно совершенствоваться без глубокого познания физико-химических особенностей дисперсной системы молока в целом, а также белковых веществ в частности. Особое значение приобретают изменения этой системы, вызванные денатурирующими и другими технологическими факторами. Были проведены исследования роли состава заквасок в этом направлении. Ранее проведенные исследования влияния состава заквасок на реологические свойства и синерезис кислотно сычужного сгустка показали, что включение в состав закваски энергичных кислотообразователей приводит к получению плотного сгустка, а ароматобразующей микрофлоры (малозергичной по кислотообразованию) – к образованию более нежного сгустка.

В результате проведенных исследований было установлено, изменение микрофлоры закваски оказывает существенное влияние на ее реологические свойства. При этом меняется и характер неньютоновского поведения. Эффективная вязкость закваски может служить ее важной технологической характеристикой. Это является следствием непосредственного участия ферментных систем молочнокислых бактерий в образовании коагуляционно-конденсационной структуры сычужного сгустка. Определение кинетики формирования сычужного сгустка показало, что вязкость зависит от типа закваски. Была подтверждена возможность использования концепции о влиянии структурных изменений в молоке на последующее структурообразование в сыре во время биохимического процесса его созревания. Во время хранения сыров обнаруженная тенденция не изменилась. Можно сделать вывод, что данные, полученные при определении реологических показателей заквасок, могут служить перспективным показателем физико-химических свойств, влияющих на качество продукции в сыроделии.[5]

Термофильные закваски используются при производстве итальянских сыров и сыров типа Швейцарского. В их состав входят *Streptococcus thermophilus* и лактобациллы, такие как *Lactobacillus helveticus*, *L. delbrueckii* подвид *bulgaricus* и *L. delbrueckii*, подвид *lactis*. В отличие от более распространенных мезофильных заквасок, которые добавляются в молоко, нагретое до 25-30 °С, термо-

фильные закваски для сыров «терпят» 30-40 градусов и больше. Меньшая восприимчивость к температурным условиям делает последний тип ингредиентов сыроделия незаменимым в производстве так называемых вытяжных сыров, очень популярных в Италии, а также сортов повторного нагревания.

Использование термофильных заквасок позволяет получить упругое зерно, сократить продолжительность чеддеризации, обеспечивает эффективное отделение сыворотки, а также приостанавливает дальнейшее снижение pH после достижения значений 4,9–5.

Закваска термофильный стрептококк (*Streptococcus thermophilus*)

Streptococcus salivarius subsp. *thermophilus* (термофильный молочнокислый стрептококк) – го-моферментативный микроорганизм, ранее называвшийся *Streptococcus thermophilus*. Это грамположительные кокки диаметром 0,7–1,0 мкм, иногда овальной формы, расположенные одиночно или парами, в цепочках разной длины. Клетки термофильного стрептококка немного крупнее клеток лактококков. Для старых культур характерен полиморфизм, в них встречаются деформированные, иногда очень большие, продолговатые клетки. Оптимальная температура роста 40–46 °С, максимальная – 53–55 °С, минимальная – 15 °С. Основной продукт сбраживания глюкозы – L(+)-молочная кислота. Предельная титруемая кислотность термофильного стрептококка составляет 110–120 °Т. Поэтому этот микроорганизм не вызывает порока «излишне кислый вкус в кисломолочных продуктах». Возбудители этого порока – термостойкие молочнокислые палочки незаквасочного происхождения (предельная титруемая кислотность – 150–220 °Т) . Термофильный стрептококк обладает низкой устойчивостью к внешним факторам, за исключением устойчивости к температуре, поэтому не очень широко распространен во внешней среде. Но среди термостойкой микрофлоры сырого молока он по численности занимает первое место. Способен выживать во время тепловой обработки молока при температуре 65 °С в течение 30 мин.[3]

Термофильный стрептококк благодаря резистентности к высоким температурам нашел широкое применение в молочной промышленности: при производстве сыров твердых сычужных с высокими и средними температурами второго нагревания и «Чеддер» (при ускоренном способе выработки), «Моцарелла», «Горгонзола», а также кисломолочных продуктов, вырабатываемых с участием термофильных лактобацилл. В совместных культурах в молоке термофильный стрептококк стимулирует развитие пропионовокислых бактерий и болгарской палочки. Введение термофильного стрептококка в закваски для производства сыров с чеддеризацией и плавлением сырной массы ускоряет процесс чеддеризации, протекающей при 30–40 °С. Многие штаммы термофильного стрептококка свертывают молоко с получением вязких, иногда тягучих сгустков. Это связано с их способностью образовывать его экзополисахарид, в состав которого входят галактоза и глюкоза. Благодаря этой способности его используют в составе заквасок для кисломолочных продуктов с целью улучшения консистенции. Таким образом, термофильный стрептококк играет двойную роль: с одной стороны, он входит в состав необходимой микрофлоры для производства сыров с высокими и средними температурами второго нагревания, некоторых кисломолочных сыров, многих кисломолочных продуктов; с другой стороны, он является технически вредным микроорганизмом для сыров с низкими температурами второго нагревания. [4]

Для проведения исследования в условиях лаборатории кафедры ТММП ФГБОУ ВО "Марийский государственного университета" была проведена выработка экспериментального образца мягкого сыра с использованием закваски термофильного стрептококка.

Для приготовления продукта использовалось следующее сырье:

- 1) Кальция хлорид 0,4 г на 10 л молока;
- 2) Рабочая закваска «Термофильный стрептококк» 1,5% от объема молока ;
- 3) Сычужный фермент;
- 4) Молоко пастеризованное м.д.ж.3,0%.

Технология производства включала в себя следующие этапы:

Первоначальный этап производства мягкого сыра состоял из оценки качества молока согласно требованиям ГОСТ 31449-2013 Молоко сырое. Технические условия.

После оценки качества молоко было подвергнуто пастеризации при температуре 74-76 ° С, в течение 20-25 сек для уничтожения посторонней микрофлоры.

- 1) Подогрев. Пастеризованное молоко подогревалось до температуры 38°С.
- 2) Свертывание молока. Затем в подогретое молоко вносится хлорид кальция из расчета 40 г безводной соли на 100 кг молока и закваска в количестве 1,5 %, от количества перерабатываемого молока. Далее молоко выдерживается 10 минут. После этого вносится фермент из расчета 10 г на 1 тонну молока (если фермент сухой, то он предварительно растворяется в воде, если фермент жидкий — разбавляется водой). Затем помещается в термостат при температуре 38°С до образования сгустка.
- 3) Постановка и обработка сырного зерна. Полученный сгусток разрезается на кубики размером 5*5 мм и выдерживается 10 минут. Затем перемешивается и подогревается до температуры 45°С. Затем выдерживается 10 минут, сыворотка сливается, и полученное сырное зерно помещается в формы для самопрессования.

- 4) Самопрессование. Через 20-30 минут зерно переворачивается, затем переворачивается каждый час в течение 6 часов.
- 5) Посол. Приготавливается 18 %-ный рассол (360 г соли). Формы погружаются в рассол, верхняя часть сыра солится. Время посола зависит от объема: 1 час на 100 г веса. (Температура рассола 10-12°C).
- 6) Обсушка и охлаждение сыра. После посолки сыр отправляется на обсушку при температуре 8...10°C, в течение 2-3 часов, при относительной влажности воздуха 85%.

Проведенные исследования показали, что использование закваски термофильного стрептококка способствует получению прочных сгустков с хорошими структурно-механическими свойствами. Также можно сделать вывод, что сыр содержит большое количество жизнеспособной микрофлоры, что придает продукту пробиотические свойства и способствует формированию специфических органолептических свойств. Биохимические процессы в сырной массе протекают достаточно интенсивно, что способствует получению продукта с необходимыми потребительскими свойствами. Полученный сыр с использованием термофильной закваски благодаря более высоким температурным режимам обладает упругой и нежной консистенцией. Массовая доля влаги в продукте составила $64,62 \pm 0,9$ %, в мягких сырах с использованием мезофильной закваски этот показатель не должен превышать 60 %. Более высокое содержание влаги в вырабатываемом продукте обусловлено тем, что по технологии вырабатываемый сыр проходит менее длительный этап самопрессования.

Показатель кислотности нового продукта составил $6,2 \pm 0,03$ рН, что является выше, чем кислотность мягкого сыра, которая составляет 5,1- 5,2 рН. Это может быть обусловлено использованием другого вида закваски. Закваска влияет на все этапы изготовления сыра, и именно благодаря закваске сыр получает способность к созреванию.

После выработки сыра была произведена органолептическая оценка полученного образца. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Органолептические показатели продукта

Наименование показателя	Характеристика показателя для сыра
Вкус и запах	Умеренно выраженный сырный, соленый, кислотный.
Консистенция	Однородная, умеренно плотная, слегка нежная.
Цвет	Белый
Рисунок	Рисунок отсутствует

Полученный образец имеет хорошие органолептические показатели, соответствующие существующим стандартам.

Несомненно, белковые молочные продукты занимают особое место в рационе питания. Они являются источником животного белка в легкоусвояемой форме, а также жиров, минеральных веществ и витаминов.

По данным проведенных исследований было выяснено, что перспективным направлением по улучшению качественных показателей и биологической ценности мягких сыров является использование различных бактериальных микроорганизмов, которые значительно влияют на качественные свойства продукта. Молочнокислые бактерии, наряду с улучшением вкусовых и технологических качеств сыра, создают неблагоприятные условия для развития вредных и потенциально опасных для здоровья микроорганизмов.

Научный руководитель Кабанова Т.В. к.б.н., доцент

Список литературы

1. Кабанова, Т.В. Влияние стабилизаторов на качественные показатели сливочного сыра/Т.В. Кабанова, Е.Г. Шувалова, Е.Д. Амбросьева//Сыроделие и маслоделие -2015. -№ 6. -С.43-45.
2. Свириденко Г.М. Бактериальные концентраты: способы применения при производстве ферментированных молочных продуктов / Г.М. Свириденко // Молочная промышленность. 2015. № 6. С. 25–28.
3. Сорокина Н. П. Бактериальные закваски для производства сыров / Н. П. Сорокина, Е. В. Кураева, И. В. Кучеренко // Сыроделие и маслоделие. – 2016. - № 4.-С.26-31.
4. Сорокина Н.П. Активность заквасочной микрофлоры: причины снижения и способы повышения. Методы поражения молочнокислых бактерий бактериофагами/ Н.П. Сорокина, Г.Д. Перфильев // Молочная промышленность. - 2013.- № 11. - С. 32–35.
5. Kabanova T.V. Some features of the production of pickled cheeses using an the example of brynza from goat's milk and its mixture with cow milk / T.V. Kabanova, M.V. Dolgorukova, S.Yu. Smolentsev, F.A. Medetkhanov, I.A. Konakova, E.S. Yarullina, M.I. Gilemkanov // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. T. 10. № 12. С. 3476-3478.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СМЕТАНЫ СО СТАБИЛИЗАТОРАМИ

Аннотация. В данной статье рассмотрены риски возникающие при производстве сметаны со стабилизаторами. Изучена система ХАССП при производстве кисломолочных продуктов. Выявлены критические контрольные точки и их корректирующие действия.

Ключевые слова. Система ХАССП, сметана, критические контрольные точки, стабилизаторы, безопасные молочные продукты.

Недостаточное внимание к проблеме контроля качества и безопасности пищевых продуктов на продовольственном рынке может привести к непоправимым и катастрофическим последствиям. На каждом предприятии должна работать эффективная система управления качеством продукции, для создания которой необходимо наличие на предприятии методологии контроля качества продукции. Одной общепризнанной методологией обеспечения качества и безопасности пищи является система ХАССП, получившая широкое признание во всех развитых странах мира.[1]

Система ХАССП (Hazard analysis and critical control points – Анализ рисков и критические контрольные точки) – это концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции. Этот метод основан на управлении рисками на основе системы «Анализ опасных факторов и критические контрольные точки». Суть этого метода состоит в следующем: на всех стадиях производства, начиная от приёмки сырья и заканчивая реализацией продукции, на каждой технологической линии и на каждой операции необходимо выявить и управлять опасными факторами (микробиологическими, токсикологическими, химическими, физическими и др.), которые могут угрожать безопасности продукции. Конечная цель системы – минимизировать риски или вообще свести их к нулю. Система ХАССП нацелена на предупреждение возникновения условий, способствующих возникновению потенциально опасных факторов при производстве, хранении и реализации пищевой продукции.

План ХАССП относится к основополагающим документам менеджмента безопасности и является документом по реализации управляющих воздействий посредством применения значимых мероприятий по предупреждению и контролю опасных факторов в идентифицированных критических контрольных точках (ККТ). В плане ХАССП по каждой ККТ фиксируется следующая информация: описание опасных факторов, контролируемых в ККТ, мероприятия по управлению, включающие процедуры мониторинга, их периодичность, место контроля и регистрации данных и ответственных лиц, корректирующие действия в рамках процедур управления с указанием ответственных лиц и форм регистрации данных.[4]

Проблемы безопасности и качества кисломолочной продукции являются приоритетными для производителей, торговых компаний и потребителей. Определение уровня безопасности кисломолочных продуктов связано с потенциальным присутствием опасных факторов в них. Влияние опасных факторов на кисломолочные продукты может произойти на любой стадии их производства, транспортировки и реализации, поэтому очень важно контролировать все этапы технологического процесса. Безопасность кисломолочных продуктов, в том числе и с наполнителями, определяют в соответствии с установленными микробиологическими нормами [1].

Внедрение системы контроля ХАССП особенно актуально на молочных предприятиях, в связи с некоторыми особенностями данного сырья. Во-первых, молоко является продуктом животного происхождения. Во-вторых, его хранение и способы изготовления линейки молочной продукции имеют свою специфику, отличную от других видов пищевых продуктов.

Контроль качества и безопасности пищевых продуктов на продовольственном рынке занимает большое место и недостаточное внимание к этому вопросу может привести к непоправимым и катастрофическим последствиям. Каждое предприятие должно иметь эффективную систему управления качеством продукции, для создания которой необходимо наличие методологии контроля качества и продукции на предприятии. Система ХАССП, широко признанная во всех развитых странах мира, является одной из общепринятых методологией обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов. [4]

ХАССП - анализ рисков и критические контрольные точки - концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции.

Система ХАССП должна быть разработана с учетом семи основных принципов:

1) идентификация потенциального риска или рисков (опасных факторов), которые сопряжены с производством продуктов питания, начиная с получения сырья (разведения или выращивания) до

конечного потребления, включая все стадии жизненного цикла продукции (обработку, переработку, хранение и реализацию) с целью выявления условий возникновения потенциального риска(рисков) и установления необходимых мер для их контроля;

2) выявление критических контрольных точек в производстве для устранения (минимизации) риска или возможности его появления, при этом рассматриваемые операции производства пищевых продуктов могут охватывать поставку сырья, подбор ингредиентов, переработку, хранение, транспортирование, складирование и реализацию;

3) в документах системы ХАССП или технологических инструкциях следует установить и соблюдать предельные значения параметров для подтверждения того, что критическая контрольная точка находится под контролем;

4) разработка системы мониторинга, позволяющая обеспечить контроль критических контрольных точек на основе планируемых мер или наблюдений;

5) разработка корректирующих действий и применение в случае отрицательных результатов мониторинга;

6) разработка процедур проверки, которые должны регулярно проводиться для обеспечения эффективности функционирования системы ХАССП;

7) документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системе ХАССП.

Разработка и внедрение на предприятиях молочной промышленности систем менеджмента и безопасности пищевых продуктов, в соответствии с ГОСТ ИСО 22000-2007, является гарантией выполнения требований по безопасности молочной продукции. Основой системы безопасности пищевых продуктов является концепция «планирования безопасности», которая направлена на предотвращение рисков.

Приоритетной проблемой для производителей, торговых компаний и потребителей является безопасность и качество кисломолочных продуктов. Определение уровня безопасности кисломолочных продуктов связано с возможным наличием в них опасных факторов. Вредные факторы могут воздействовать на кисломолочные продукты на любом этапе их производства, транспортировки и реализации, поэтому очень важно контролировать все этапы технологического процесса. Безопасность кисломолочных продуктов, в том числе и с наполнителями, определяют в соответствии с установленными микробиологическими нормами.[3]

Вопросы повышения уровня качества и безопасности выпускаемых продуктов, определяющие их конкурентоспособность. Вся ответственность за безопасность и качество продукции ложится на ее производителей, что обуславливает актуальность разработки и внедрения предприятиями систем менеджмента качества и безопасности [1].

Система ХАССП для кисломолочных продуктов должна учитывать все категории потенциального риска: биологическую, химическую и физическую опасности. [1]

Сметана – это один из самых популярных кисломолочных продуктов, получаемый из сливок и закваски. Это всегда актуальный пищевой продукт и спрос на него всегда был высоким, поэтому их качество и безопасность имеют важное значение для производителя и потребителя.[2]

Безопасный пищевой продукт – главная задача каждого предприятия. Эти условия обеспечиваются за счет разработки и внедрения эффективных планов ХАССП.

При производстве сметаны анализируются все виды вредных факторов: физические, химические и биологические. Определяются этапы, на которых могут возникнуть риски, что позволяет разработать план ХАССП с учетом технологических особенностей производства сметаны. [5]

Нами были разработаны и обоснованы критические и контрольные точки производства сметаны со стабилизаторами, значения представлены в таблице.

Таблица - Критические контрольные точки технологического процесса производства сметаны со стабилизаторами

ККТ	Наименование операции	Опасный фактор	Контролируемый параметр и его предельные значения	Периодичность контроля
1	Приемка и оценка качества сливок - сырья	Химический	Антибиотики – Не допускаются Ингибиторы – 0,05 Афлотоксин – 0,0005	1 раз в декаду
2	Пастеризация сливок	Микробиологический	Температура 90±2 °С, продолжительность 15 сек Отсутствие фосфатазы и пероксидазы	Ежесменно
3	Закваска (контроль качества)	Микробиологический	Активность, кислотность, микроскопический препарат, БГКП	Каждая партия, ежесменно
4	Сухое молоко	Микробиологический	Кислотность, БГКП - не допуска-	Каждая партия

			ются	
5	Стабилизатор «MILMIX»	Микробиологический	Кислотность, БГКП - не допускаются	Каждая партия
6	Сквашивание сливок	Микробиологический	Температура 32-36 °С Кислотность сгустка - Не менее 60 °Т Длительность - Не более 8 ч КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г) не более 1*10 ⁷ ; БГКП (колиформы) –0,001 см ³ (г).	Ежемесячно
7	Упаковка	Физический	Посторонние примеси Металлические частички - Не допускаются	Каждая партия

Исходя из данных можно сделать вывод о том, что при производстве сметаны со стабилизаторами опасными стадиями являются следующие 7 операций: приемка и оценка качества сливок – сырья, пастеризация сливок, закваска, сухое молоко, стабилизатор «MILMIX», сквашивание сливок, упаковка. Минимальное отклонение этих параметров может привести к непоправимым последствиям и утилизации продукции.

Соблюдение правил ХААСП, и в частности его положения, необходимы для изготовления безопасного и качественного продукта. При слаженной работе команды ХААСП и при бдительном контроле всех этапов производства можно получить продукт высокого качества, который будет удовлетворять запросам потребителей. Своевременное выявление ошибок помогает вовремя принять корректирующие действия и устранить в будущем.

Научный руководитель - Кабанова Т.В. к.б.н., доцент

Список литературы

- 1 Алибеков Р.С. Анализ пищевой безопасности на основе стандарта ХАССП/МС ИСО 22000:2005 в производстве кисломолочного продукта/ Р.С. Алибеков, А.Р. Бахтыбекова, Г.Э. Орымбетова// Вестник Алматинского технологического университета - 2016 №4, 11-17
2. Кабанова Т.В. Изменение структурно-механических свойств сметаны при внесении стабилизаторов /Кабанова Т.В. // В сборнике: Актуальные проблемы и вопросы технологии производства продукции общественного питания, животноводства и растениеводства. Материалы III Всероссийской конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов. Под редакцией А.Р. Набиевой. 2020. С. 64-67.
3. Кабанова Т.В. Особенности технологии производства и оценка качества сливочного десерта / Кабанова Т.В., Абрамова Ю.П. // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2017. Т. 3. № 4 (12). С. 22-27.
- 4.Крючкова В.В. Управление качеством обогащенных кисломолочных продуктов на основе принципов ХАССП/ В.В. Крючкова, Н.Н. Яценко, В.Ю. Контарева// Вестник аграрной науки - 2012, №4, С. 91-98
- 5.Рыбалова Т.И. Молочная индустрия России в 2018г./Т.И. Рыбалова//Молочная промышленность.-2019. №1.-С 4-6.

УДК 637.352

Васильева А.В., Кабанова И.А., Лебедев Д.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. В статье представлена возможность внесения растительных компонентов, входящих в состав молочных продуктов. Питание является важнейшей частью здорового образа жизни и определяет состояние здоровья человека. Основная задача многих специалистов перерабатывающих отраслей, в том числе и молочной, состоит в обеспечении потребности всех слоев населения в рациональном, здоровом питании с учетом экономического положения и привычек.

Ключевые слова. Растительные компоненты, молочная продукция, белки, функциональное питание, сырье.

Широкое значение получило развитие нового направления в пищевой промышленности - функциональное питание, под которым подразумевается использование продуктов естественного происхождения, которые при употреблении оказывают регулирующее действие на организм в целом или на определенные системы и органы.

В структуре питания населения России наблюдается недостаток потребления белка, как в количественном, так и в качественном отношении. Поэтому увеличение выпуска биологически полноценных продуктов актуально в свете сбалансированного питания, согласно которому в суточном рационе должно быть достаточное количество белков. Одним из путей решения данной проблемы является сочетание молочной основы с сырьем растительного происхождения.

Расширение ассортимента молочных продуктов, повышение их биологической ценности, а также создание продуктов нового поколения, отвечающих требованиям здорового питания. В рецептуры молочных продуктов включают ингредиенты растительного происхождения, являющиеся источниками пищевых волокон, витаминов и микроэлементов, органических кислот и других биологически активных соединений. При этом нужно стремиться к корректировке их аминокислотного, жирнокислотного, минерального и витаминного состава, придавая продуктам лечебно-профилактические свойства. Главное преимущество таких продуктов заключается во взаимообогащении входящих в их состав ингредиентов с целью соответствия сбалансированного питания [7]

Кроме этого, создание новых комбинированных продуктов позволяет экономить сырье животного происхождения, в частности молоко, что также является немаловажным фактором. Поэтому поиск оптимальных рецептур и выбор технологических решений требуют биохимического обоснования. Увеличилось количество исследований по разработке новых видов мягких сыров ввиду наличия у них ряда технологических и экономических преимуществ. Существующие разработанные технологии производства мягких сыров с использованием различных белковых и растительных обогатителей повышают пищевую и биологическую ценность, придают диетические и функциональные свойства, также улучшают органолептические свойства сыра, расширяют ассортимент мягких сыров. В качестве обогатителей используют самые разнообразные продукты, в том числе белковые концентраты, овощные, фруктовые, бобовые компоненты, экстракты лекарственных растений, разнообразные специи. [1]

Использование растительных компонентов при производстве молочных продуктов открывает новые возможности для создания продуктов функционального назначения, повышенной пищевой и биологической ценностью, обладающих улучшенными органолептическими показателями. [2]

В настоящее время особую популярность приобретают соевое, рисовое и овсяное молоко, которое по внешнему виду напоминает обычное молоко. Создание аналогов молочных продуктов из семян бобовых культур связано с проблемой непереносимости коровьего молока некоторыми взрослыми и детьми. Главными бобовыми в России являются горох и фасоль. Бобовые обладают высокой пищевой и биологической ценностью, являются природным источником растительного белка, пищевых волокон, тиамина, кальция и железа. Замена животных жиров на растительные жиры исключает аллергическую реакцию при употреблении продукта.

Существует патент на изобретение № 2346455, в котором бобовые наполнители используют для производства композиции мороженого, где используют нут. Нут – это культура с уникальным аминокислотным составом и набором микро- и макроэлементов. Полезные свойства нута позволяют повысить адаптационный потенциал населения и стимулировать защитные функции организма. Разработан ряд способов получения белковых композиций с использованием нута в качестве растительного сырья. Белковые композиции могут быть использованы при производстве творога, сыра, напитков. Бобовые наполнители имеют довольно высокую пищевую ценность, и потому это указывает на возможность использования данных культур при производстве молочных продуктов.

В молочной промышленности зернобобовые используют в качестве наполнителя для плавленого сыра. Сырьем для переработки по этой технологии является зерно гороха и других зернобобовых культур. Жира в горохе мало, а незаменимых аминокислот больше, чем в других зерновых и зернобобовых, и больше, чем в молоке. Витамина Е, В1, холина в нем так же больше, чем в других культурах, а номенклатура минеральных веществ существенно шире, чем в молочных продуктах.

В настоящее время большую проблему для молочников представляет использование растительных белковых продуктов, произведенных из генетически модифицированного сырья. Научные исследования многих специалистов пищевой промышленности направлены на поиск новых источников белка. За определенный срок времени на мировом рынке появилось несколько видов изолированных белков, выделенных из растительных культур, в частности пшеничной и гороховой культуры. Эти новые продукты отвечают всем технологическим требованиям: имеют высокое содержание белка, хорошие водосвязывающие и эмульгирующие свойства.

В производстве молочных продуктов широкое распространение получило направление, связанное с разработкой комбинированных продуктов функционального назначения. Это вызвано необходимостью организации рационального сбалансированного питания, а также для того, чтобы повысить объем производства, так как применение различных растительных компонентов способно влиять на молочное сырье [3]. Создание молочных продуктов с добавлением растительного сырья имеет большие перспективы, а именно:

- Повышение биологической и пищевой ценности белковых продуктов путем включения в состав различного немолочного сырья, которое усиливает положительное действие белков и вводимых компонентов на организм.

- Технологический процесс производства многих молочных продуктов позволяет использовать при их выработке различные растительные сырье.

- Вкус молочных продуктов хорошо сочетается со вкусом вводимых компонентов.

Для того чтобы создать комбинированные функциональные продукты на молочной основе необходим набор компонентов, с помощью которых можно регулировать содержание незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов, жизненно важных макро- и микроэлементов и необходимых для организма человека веществ. [6]

На сегодняшний день на молочной основе с использованием широкого спектра разных пищевых компонентов растительного и животного происхождения вырабатываются различные кисломолочные напитки, плавленые и мягкие сыры, творожные изделия и много других продуктов.

Одним из перспективных видов растительного сырья для молочной промышленности могут стать гречневые отруби. Основной особенностью гречихи является полное отсутствие клейковины (глютена). Клейковина (глютен) – это практически чистый протеин: в нем 100 г сухого продукта – около 70 г белка. Поэтому ее часто используют как белковую добавку, например, при производстве детского питания и готовых завтраков. Глютен противопоказан людям, которые страдают пищевой аллергией. Все эти заболевания проявляются разными симптомами в результате поражения тонкого кишечника у детей и взрослых. Гречневые отруби бедны углеводами, но богаты белком и растворимыми волокнами. Они полезнее других отрубей, потому что белок, содержащийся в них, очень схож с животным белком, и жиры не откладываются, а сразу же расходуются по назначению. [4]

Для производства молочных пищевых продуктов функционального назначения могут быть использованы следующие растительные добавки: ядра грецкого ореха и арахиса, листья мяты перечной, тимьяна ползучего (трава чабреца), овес, соя, шиповник, соки свекольный и морковный, морковный порошок, которые обогащают готовые продукты комплексом биологическим полезных веществ.

Так ядра грецкого ореха полезны для профилактики и лечения атеросклероза кровеносных сосудов, так как в своем составе содержат белки – 15,6%, в том числе все незаменимые аминокислоты (5247 мг / 100 г), заменимые (10420 мг / 100г), липиды (65,20 %), в том числе олеиновой кислоты 7,10 %. Из макроэлементов преобладает калий, кальций, сера, фосфор; из микроэлементов – железо, йод, кобальт, марганец, молибден, фтор и цинк; из витаминов – токоферол – 23мг / 100г, витамин С, ниацин, фолицин (77 мкг / 100г). [5]

Ядра арахиса обладают не только привлекательными вкусовыми качествами, но и наличием природного комплекса основных питательных веществ. В их состав входят, %: белки — 29,2, жиры — 50,2, углеводы- 15, клетчатка 2,5, витамины А, В1, В2, РР, С, минеральные вещества Fe, Na, K, Ca, P, Mg. Белки арахиса характеризуются оптимальным соотношением заменимых и незаменимых аминокислот, и поэтому они сравнительно легко усваиваются организмом человека. В состав жира арахиса входит около 80 % ненасыщенных жирных кислот, употребление которых может способствовать уменьшению риска сердечных заболеваний.

Мята перечная, тимьян ползучий это эфиромасличные растения, которые обладают противовоспалительными, антимикробными и противовирусными свойствами.

Овес является дополнительным источником белка (10%), незаменимых аминокислот (3328 мкг/100г). Лимитирующими являются лизин, триптофан, богат витаминами – токоферолом, биотином, фолицином и холином. В нем содержатся 6,2% липидов, полисахаридов – клетчатка (10,7%), крахмала (36,5%). Из макроэлементов преобладают калий, фосфор; из микроэлементов железо, йод, кобальт, марганец, молибден, цинк.

Население проявляет большой интерес к пищевым продуктам, изготовленным на основе сои. Это связано с качественным составом сои и довольно низкой стоимостью. В настоящее время соя находит применение в основном в двух направлениях. Первое из них связано с тем, что соевые продукты используются как базовые при изготовлении различной продукции. Второе направление более перспективное, но менее развито и заключается в использовании соевых продуктов как универсальной добавки. Производство молочной продукции с использованием белков сои в нашей стране начато довольно давно. Углеводы сои ценны тем, что большая их часть растворима в воде. Соевый глицерин, являющийся основным компонентом соевого белка, способствует понижению холестерина в крови, следовательно, соя является универсальной пищевой добавкой. Ее можно использовать при изготовлении ряда видов продукции: масла, молока, творога и др.

В качестве растительной добавки для молочной промышленности можно использовать также овощные, фруктовые добавки, например, сухофрукты.

- Во-первых, в них содержится много клетчатки, которая стимулирует пищеварение и обмен веществ.

- Во-вторых, они имеют больше минералов, чем свежие фрукты, а в них много калия, железа, каротина и витаминов группы В.

Внесение наполнителя растительного происхождения, содержащего 29,2% масла, позволяет творожную массу жирностью 4,5% и нежирную получать из обезжиренного молока. Внесение напол-

нителей растительной промышленности содержащих 29,1% жира, при частичной замене молочной, позволяет увеличить срок хранения до 72 часов.

Создание продукции с использованием животного и растительного сырья, обогащенного определенными витаминами и биологически активными добавками, может сбалансировать и улучшить рацион питания благодаря содержащимся в них белкам, аминокислотам, витаминам и другим полезным веществам.

Научный руководитель - Кабанова Т.В. к.б.н., доцент

Список литературы

1. Гаязова, А.О. Перспективы разработки функциональных продуктов питания / А.О. Гаязова, Н.Б. Губер, М.А. Попова и др. // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 7, № 3. – С. 41-45.
2. Долгорукова М.В. Использование коагулянтов растительного происхождения при выработке термокислотных сыров / Долгорукова М.В., Шувалова Е.Г., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 161-163.
3. Долгорукова М.В. Применение глюконо-дельта-лактона в технологии мягкого сыра / Долгорукова М.В., Кабанова Т.В. // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 6. С. 39-4
4. Макарова Е. А., Гаврилова А. В. Технология мягкого сыра с повышенным содержание белка // Пищевая промышленность. 2018. № 5. С. 48-51.
5. Орлова, О.Ю. Разработка рецептуры и технологии творожных продуктов с добавкой из плодов грецкого ореха молочно-восковой спелости // Автореф. дис. к.т.н., СПб, 2009. – 24 с.
6. Субботина М.А Особенности технологии мягкого сыра с кедровой мукой // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 7. С. 65-67
7. Юрченко, Н.А. Использование продуктов переработки сои и картофеля в производстве мягких сыров сложного сырьевого состава / Н.А. Юрченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. - № 12. – С. 38-39.

УДК 637.146.2

*Петухова Т.Ю., Вараксина Д.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КУМЫСА НА ОСНОВЕ СМЕСИ КОРОВЬЕГО МОЛОКА И СЫВОРОТКИ

Аннотация. В данной статье представлена информация о определении критических контрольных точек в технологическом процессе производства кумыса на основе смеси коровьего молока и сыворотки. Новизна данной работы – определение ККТ для производства совершенно нового кисломолочного продукта. Эта система обеспечивает качество и безопасность производимой продукции на всех этапах её производства. Практическая значимость системы ХАССП заключается в возможности увеличения конкурентной привлекательности молочной продукции, поднятии доверия покупателей и получении гарантии того, что этот продукт соответствует всем требованиям безопасности. Критические контрольные точки позволяют вовремя определить причины снижения качества производимой продукции и провести необходимые корректирующие действия.

Ключевые слова. Кумыс, кисломолочный напиток, технология кумыса, подсырная сыворотка.

Обеспечение жителей страны высококачественными молочными продуктами – это одна из основных наиболее важных задач, решение которой возлагается как на производителя, так и на всю молокоперерабатывающую индустрию.

Рынок молочных продуктов постоянно растет, ассортимент расширяется, вследствие этого, конкурентность между молокоперерабатывающими предприятиями становится все выше. И для того, чтобы предприятие было конкурентоспособным, оно в обязательном порядке должно вырабатывать качественные и безопасные продукты питания [1].

Безопасную продукцию можно получить только из качественного сырья, отвечающего всем органолептическим, физико-химическим, микробиологическим и санитарно - гигиеническим показателям, другими словами быть технологически подходящим для производства.

Также, не только сырье, но и сам продукт должен отвечать всем требованиям качества и безопасности, так как от этого зависит репутация предприятия, и, самое главное, здоровье и жизнь потребителя [2].

Реализация принятых в настоящее время отраслевых программ, модернизация, техническое и технологическое перевооружение, переход на международные стандарты качества – все это обеспечивает устойчивые позиции на внешнем и внутреннем рынке.

Международный стандарт ИСО 22000 содержит общие сведения, такие как интерактивный обмен информацией продуктов питания, включающий признанные основные элементы системы менеджмента безопасности: системный менеджмент; обязательные предварительные мероприятия программы; принципы HACCP, безопасность продукции, продукты питания во всех цепях до окончательного периода эксплуатации.

Система ХАССП (английская транскрипция-ХАССП-анализ угроз и критические точки контроля) обязательных предварительных ИСО вместе с программами мероприятий является основой стандарта 22000. Система ХАССП-определение риска, критический контроль разработка мер по установлению и мониторингу, предотвращению и корректировке точек.

Внедрение системы управления принципами ХАССП на предприятии, в первую очередь, позволит обеспечить необходимый уровень безопасности потребления выпускаемой продукции [3].

Контроль на основе концепции предотвращения проблем, создания и мониторинга критических контрольных точек, профилактики и разработки корректирующих мер.

Семь принципов системы ХАССП:

1. Анализ и оценки рисков;
2. Критические контрольные точки;
3. Определение критического предела;
4. Разработка системы мониторинга;
5. Изменение фиксированных действий;
6. Документирование всех стадий и процедур;
7. Разработка процедур по рассмотрению исследуемой системы.

Каждая компания производит продукты питания при соблюдении мер безопасности, в настоящее время считается ХАССП [4].

На данном этапе научных исследований были определены критические контрольные точки на всех этапах технологического процесса производства обогащенного кисломолочного биопродукта. Под критическими контрольными точками понимают место проведения контроля для идентификации опасного фактора и (или) управления риском. Точкой может быть любой этап технологического процесса производства биопродукта, на котором появление опасности может быть либо предотвращено, уничтожено, либо уменьшено до приемлемого уровня.

Технологический процесс производства продукта осуществляется термостатным способом в лабораторных условиях.

Натуральное коровье молоко-сырьё и другое сырьё получают по количеству и качеству, установленным лабораторией предприятия. Данный этап является первой критической контрольной точкой. Здесь контролируются органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. Критические пределы для данной ККТ определяются в соответствии с нормативной документацией. При несоблюдении необходимых параметров в сырье может обнаружиться наличие контаминантов в сырье. Предупреждающим действием является проверка сопроводительной документации, входной контроль в соответствии с программой производного контроля. Корректирующим действием будет являться возврат поставщику.

Кроме коровьего молока мы использовали в качестве сырья подсырную сыворотку. В подсырной сыворотке самое большое содержание сухих веществ 6,6%, также в данной сыворотке наблюдается максимальный показатель жира 0,47 % и белка 0,6%, количество лактозы составляет 4,46%; по содержанию минеральных веществ в подсырной сыворотке наблюдается минимальное их количество 1,16 %. [5]

В соответствии с правилами, предусмотренными техническими инструкциями по применению молочных сепараторов получают обезжиренное молоко с м.д.ж 0,5%, из полученного обезжиренного молока и сыворотки составляют смесь.

Далее смесь пастеризуют при температуре $90 \pm 2^\circ \text{C}$ с выдержкой 2-3 мин. Данный этап является второй критической контрольной точкой. Здесь контролируются показатели температуры и времени. Критические пределы для данной ККТ является температура равная 90°C и время 2-3 мин. При несоблюдении необходимых параметров в сырье может обнаружиться наличие патогенной, а также основной массы вегетативной микрофлоры. Предупреждающим действием является контроль температуры и времени. Корректирующим действием будет являться проверка работы пастеризатора, возврат на повторную пастеризацию.

После пастеризации смесь охлаждают до температуры заквашивания $28-30^\circ \text{C}$. Данный этап является третьей критической контрольной точкой. Здесь контролируются показатели температуры. Критическим пределом для данной ККТ является температура равная 30°C . При несоблюдении необходимых параметров смесь может слишком быстро набрать кислотность, и в результате продукт будет испорчен. При пониженной температуре, смесь может заквашиваться медленнее, что также при-

ведет к продукту с плохими органолептическими показателями. Предупреждающим действием является контроль температуры. Корректирующим действием будет являться доохлаждение.

Закваску вносили в количестве 20% от массы смеси. Данный этап является четвертой критической контрольной точкой. Здесь контролируется показатель процента внесения закваски. Критическим пределом для данной ККТ является масса закваски, которая должна составлять не менее 20% от массы смеси. При несоблюдении необходимых параметров в сырье может произойти интенсивное развитие молочнокислой микрофлоры, что приведет к излишней кислотности в продукте. Предупреждающим действием будет являться контролирование вносимого количества закваски, активность закваски. Корректирующим действием будет являться повышение количества закваски при её малой активности, или смена используемой закваски. Оптимальная кислотность смеси после внесения закваски 40-50°Т. Затем молоко перемешивается в течение 5 мин.

При розливе выдерживается температура заквашивания 28-30 °С

Сквашивание молока производят при температуре заквашивания. Данный этап является пятой критической контрольной точкой. Здесь контролируются показатели температуры и кислотности. Критические пределы для данной ККТ является температура равная 30 °С и кислотность, которая должна составлять 75-80°Т. При несоблюдении необходимых параметров в сырье может произойти излишнее размножение заквасочной микрофлоры, или повышенная кислотность готового продукта. Предупреждающим действием является контроль активности закваски, соблюдение температурного и временного режима. Корректирующим действием будет являться повышение температуры и времени при малой активности закваски.

Окончание сквашивания определяют по достижению определенной кислотности 75-80°Т. По окончании сквашивания продукт немедленно охлаждается для усиления спиртового брожения до 16-18 °С. После определения готовности продукта его доохладили до температуры не более 6 °С Данный этап является 6 критической контрольной точкой. Здесь контролируется показатель температуры. Критические пределы для данной ККТ является температура равная 4-6 °С. При повышенной температуре изделия, продукт может испортиться до обозначенного срока годности, а при пониженной температуре, кумыс может потерять свои потребительские свойства, изменится его консистенция.

В результате разработки технологии производства кумыса на основе коровьего молока и сыворотки было выявлено 7 контрольных точек. Из них приёмка и оценка качества молока сырья (1 этап), пастеризация (2 этап), сквашивание (5 этап) являются критическими и на них нужно обратить особое внимание при производстве продукта для того, чтобы повысить уровень качества продукции и производительности.

Научный руководитель – Кабанова Т.В., канд. биол. наук, доцент

Список литературы

1. Хусенова Н. А. Управление качеством и безопасностью молочных продуктов на основе принципов ХАССП / Н. А. Хусенова, М. А. Суюнов, А. А. Муродов // Вестник технологического университета таджикистана. – 2017. – С. 24-32.
2. Стрельникова И.И. Анализ возможных рисков внедрения новой технологии натуральной варено-копченой колбасы с дополнительным защитным покрытием / Стрельникова И.И., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 141-144.
3. Кантере В. М. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции на основе международного стандарта ИСО 22000 / В. М. Кантере, В. А. Матисон, Ю. С. Сазонов // М: Типография РАСХН. – 2006. – С. 454.
4. Контарева В. Ю. Управление качеством обогащенных кисломолочных продуктов на основе принципов ХАССП / В. Ю. Контарева, В. В. Крючкова, Н. Н. Яценко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2012. – С. 57-66.
5. Яковлева А.С. Состав различных видов сыворотки и возможность ее использования / Яковлева А.С., Суфьянова Л.М., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2018. № 20. С. 280-282.

КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ МЯГКОГО СЫРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАКВАСКИ ТЕРМОФИЛЬНОГО СТРЕПТОКОККА

Аннотация. Был проведен анализ рисков и определены пять критических контрольных точек технологического процесса производства мягкого сыра. А так же предложены корректирующие действия на случай выхода критических контрольных точек за пределы допустимых значений.

Ключевые слова. Мягкий сыр, система ХАССП, контрольные критические точки.

Вопросы обеспечения безопасности продуктов питания в нашей стране не теряют своей актуальности. Основной системой менеджмента пищевой безопасности, доказавшей свою эффективность и получившей международное признание, является система, основанная на принципах ХАССП. Концепция ХАССП в рамках программы внутреннего контроля на предприятиях пищевой промышленности призвана противодействовать возникновению опасностей для здоровья потребителей продуктов питания.[4,5]

ХАССП это систематический подход к обеспечению безопасности продуктов питания, основанный на предупреждении появления возможных рисков. Аббревиатура ХАССП является сокращением английских слов - Hazard Analysis and Critical Control Point (анализ рисков и определение критических контрольных точек). В русском варианте сложилось устоявшееся обозначение ХАССП.

На основе ХАССП разрабатываются и внедряются системы управления, в которых безопасность пищевых продуктов обеспечивается за счет анализа и контроля биологических, химических и физических рисков на всех этапах производства. Эти системы распространяются на производителей, поставщиков и дистрибьюторов при производстве сырья, поставке и обращении с пищевыми продуктами.[1]

Внедрение системы контроля ХАССП особенно актуально на молочных предприятиях, в связи с некоторыми особенностями данного сырья. Во-первых, молоко является продуктом животного происхождения. Во-вторых, его хранение и способы изготовления линейки молочной продукции имеют свою специфику, отличную от других видов пищевых продуктов.

Внедрение программы ХАССП на сыроварнях актуально в частности из-за особенностей используемого сырья и специфики технологического цикла. Поскольку главным сырьем для приготовления сыра является молоко, то есть продукт животного происхождения, необходимо тщательно проверять его бактериальный и компонентный состав (белки, жиры и пр.). Входной контроль качества сырья должен осуществляться в лаборатории при предприятии.

При приемке молока должен проводиться органолептический анализ (рН, температура), бактериальный анализ проводится, как правило, 1 раз в 10 дней при ежедневной работе производства.

Кроме того, практически весь технологический цикл на сыроварнях построен на использовании разных «живых культур», потому важна тщательная проверка того, насколько строго соблюдаются технологические нормы и время созревания. Отдельное внимание необходимо уделить требованиям к сроку годности и условиям хранения разных типов сыров. Для созревания таких продуктов необходимы помещения или камеры с определенным уровнем влажности и температурой, в целом, микроклимат во всех помещениях играет ключевую роль в сыроварном деле и непосредственно влияет на вкусовые свойства продуктов, и разумеется, на их безопасность.

Как и на любом пищевом предприятии большое внимание на сыроварнях должно уделяться соблюдению санитарно-гигиенических мер, поддержанию чистоты формовочных столов, рассольных ванн, приемных баков для молока и пр. Все эти и другие мероприятия по контролю должны быть прописаны в плане ХАССП и программе производственного контроля (ППК).

При использовании своих заквасок на производстве должна быть заквасочная комната, к которой предъявляются отдельные требования по стерильности и уборке помещения.[2]

Главная задача, которую решает ХАССП – это минимизация рисков, связанных с выпуском некачественной и небезопасной пищевой продукции. Поэтому данная система сосредоточена на выявлении наиболее уязвимых моментов, так называемых критических контрольных точек.

Анализ технологического процесса и составление мероприятий по управлению в критических контрольных точках в рамках системы ХАССП является самым сложным и ответственным этапом, так как в результате его выполнения обосновывается набор мероприятий, обеспечивающий безопасность пищевой продукции. При этом автоматически определяются ККТ как места применения мероприятий по управлению, тем самым выполняется требование нормативной документации.[3]

Аналізу рисков предшествует комплексная работа по систематизации и характеристике часто встречающихся опасностей при производстве мягких сыров. Примерный перечень опасностей, раз-

деленных на четыре категории (химические, физические, биологические, аллергены) и ранжированных по степени тяжести последствий на легкую, средней тяжести и тяжелую, показан в таблице 1

Таблица 1 – Перечень часто встречающихся опасностей при производстве сыра

Опасность	Влияние на здоровье (тяжесть последствий)
Химические	
Свинец - Не более 0,5 мг/кг	Средней тяжести
Кадмий - Не более 0,2 мг/кг	Средней тяжести
Мышьяк - Не более 0,3 мг/кг	Средней тяжести
Ртуть - Не более 0,03 мг/кг	Средней тяжести
Радионуклиды: цезий-137 - 50 Бк/кг, стронций-90 - 100 Бк/кг	Средней тяжести
Пестициды: ГХЦГ - 1,25 мг/кг, ДДТ и его метаболиты - 1,0 мг/кг	Средней тяжести
Антибиотики: левомецитин - не допускается (менее 0,0003 мг/кг(л)), тетрациклин - не допускается (менее 0,01 мг/кг(л)), стрептомицин - не допускается (менее 0,2 мг/кг(л)), пенициллин - не допускается (менее 0,004 мг/кг(л))	Средней тяжести
Микотоксины	тяжелое
Миоксин	Тяжелое
Хлор	Средней тяжести
Остаточные количества моющих и дезинфицирующих средств	Легкое, средней тяжести
Физические	
Посторонние предметы (упаковка, помет грызунов, камни, металл и др.)	Легкое, средней тяжести, тяжелое
Биологические	
Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>S. Aureus</i> Не допускается в 25 см ³ (г) продукта	Средней тяжести, тяжелое
БГКП (<i>E. Coli</i> O157:H7) Не допускается в 0,001 см ³ (г) продукта	Тяжелое
Плесени	Тяжелое
Дрожжи	Средней тяжести
Аллергены	
Молоко и продукты его переработки	тяжелое

Для каждой ККТ разрабатываются методы контроля, оценки и анализа возможных несоответствий, а также программы по их корректировке. За счет стандартизации процессов, предприятие получает возможность добиться более высокого и стабильного качества продукции.[4]

В таблице 2 приведены критические контрольные точки для мягких сыров.

Таблица 2- Критические контрольные точки мягких сыров

ККТ	Точки технологического процесса	Контрольные параметры	Критические пределы	Результаты воздействия (последствия несоблюдения параметров)	Предупреждающие действия	Корректирующие действия
1	Приемка и оценка качества молока-сырья	Органолептические и физико-химические и микробиологические показатели	В соответствии с нормативной документацией В	Наличие контаминантов в сырье	Проверка сопроводительной документации и входной контроль в соответствии с программой производственного кон-	Возврат поставщику

					троля	
2	Пастеризация молока	Температура, время	72-76°C, выдержка 15-20 секунд	Уничтожение вегетативной, а также основной массы вегетативной микрофлоры	Периодический контроль температуры и времени	Возврат на пастеризацию, проверка работы пастеризатора
3	Смесь для закваски	Температура, процент внесения закваски	32±2°C 0,5-2,0 %	Размножение молочной заквасочной микрофлоры, торможение посторонней микрофлоры	Соблюдение правил в соответствии с нормативной документацией	Проверка средств измерения
4	Процесс получения сырной массы	Определение ту на сыр	45°C 6 часов	Чрезмерное ускорение уплотнения сгустка, дальнейшее ускорение обработки зерна, увеличение потерь, нарушение нормального течения молочнокислого процесса.	Выдержка всех параметров по документации	Температура, время, интенсивность вымешивания зерна
5	Производственная закваска	Температура, время	38°C 1,5-2 часа	Закваска с низкой активностью и измененным составом микрофлоры, загрязненная посторонней микрофлорой может привести к ухудшению качества сыров, их порче	выдержка температуры и времени Соблюдение режимов пастеризации молока, сквашивания и охлаждения закваски	Увеличение температуры и времени Управление: соблюдение инструкции по приготовлению бакзаквасок

Определены пять критических контрольных точек технологического процесса производства мягкого сыра, в которых имеет место недопустимый риск, а также возможны меры по устранению или снижению риска до приемлемого уровня. Критическими контрольными точками являются процессы: приемка и оценка качества молока-сырья, пастеризация молока, смесь для закваски, процесс получения сырной массы и производственная закваска.

Научный руководитель – Кабанова Т.В., канд. биол. наук, доцент

Список литературы

1. Долгорукова М.В. Применение глюконо-дельта-лактона в технологии мягкого сыра / Долгорукова М.В., Кабанова Т.В. // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 6. С. 39-41
2. Долгорукова М.В. Использование коагулянтов растительного происхождения при выработке термокислотных сыров / Долгорукова М.В., Шувалова Е.Г., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 161-163.
3. Кузнецов В.В. Справочник технолога молочного производства. Сыры / В. В. Кузнецов, Г. Г. Шилер // Издательство : СПб.: Гиорд , 2003
4. Петрова Е.И. Разработка систем менеджмента безопасности как условие реализации требований технического регламента Таможенного союза/ Е.И Петрова, Е.Ю. Тарасова // Молочнохозяйственный вестник. - 2017. - № 1 (25). - С. 158-164.
5. Стрельникова И.И. Анализ возможных рисков внедрения новой технологии натуральной варено-копченой колбасы с дополнительным защитным покрытием / Стрельникова И.И., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 141-144.

УДК 637.352

*Кабанова Т.В., Колесников И.С.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВ ТЕРМОКИСЛОТНЫМ СПОСОБОМ

Аннотация. В данной статье описаны современное состояние и тенденции развития рынка сыров, а именно такого продукта сыры, вырабатываемые термокислотной коагуляцией молочного белка. Приведены результаты по органолептическим показателям образцов сыров, полученных термокислотным способом с использованием различных коагулянтов.

Ключевые слова. Кислотные коагулянты, термокислотный способ производства сыра, органолептическая оценка качества сыра.

Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи.

Современный уровень питания человечества является неудовлетворительным как в количественном, так и в качественном отношении. Качественный аспект питания связан с дефицитом в рационе: полноценного белка, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон.

Сыры с научной точки зрения представляют собой продукты жизненной необходимости. Поэтому основной задачей сыроделия в России является устойчивое снабжение населения страны сырами в широком ассортименте высокого качества, сбалансированными по основным пищевым веществам, что неразрывно связано с глубокой, комплексной переработкой молочного сырья.

В настоящее время во всем мире наиболее популярно производство мягких сыров. Обладая высокой пищевой и биологической ценностью, сбалансированным составом компонентов, широким вкусовым диапазоном, легкой усвояемостью и умеренной калорийностью.

Мягкий сыр – это высококачественный белковый пищевой продукт, получаемый при ферментативном, кислотном, кислотно-сычужном или термокислотном свертывании специально подготовленного молока, обработкой сгустка, формованием сырной массы с последующим созреванием или без него.

Мягкие сыры обладают мягкой сливочной (творожной) консистенцией, производятся без дополнительной обработки, могут быть без корочки либо с естественной или плесневой корочкой, содержат большое количество растворимого белка, витаминов и аминокислот, это придает мягким сырам большую питательную ценность [1].

Большой вкусовой диапазон мягких сыров позволяет наиболее полно удовлетворить запросы широкого круга потребителей.

Понятие “мягкие” сыры в основном связывают с содержанием влаги в обезжиренном продукте. По международным оценкам этот показатель у мягких сыров должен составлять около или более 67% [3]. Массовая доля влаги в обезжиренном веществе – показатель, который можно охарактеризовать количественно и, следовательно, идентифицировать. Влага – главное пластифицирующее вещество сыра, поэтому, чем выше ее содержание, тем пластичнее и нежнее консистенция сыра [2].

Российский рынок сыров представлен главным образом полутвердыми сырами. Мягких сыров вырабатывается очень мало – менее 8%.

Главные причины такой ситуации, на наш взгляд, - не сложившаяся в стране культура потребления мягкого сыра (в странах Западной Европы – до 50-65% от общего потребления сыра) и недо-

статочное серьезное отношение к ним производителей, не видящих экономических перспектив в этом направлении.[3]

Тем не менее, технологии мягких сыров достаточно привлекательны для производства, так как имеют ряд преимуществ перед технологиями полутвердых сыров:

- более эффективное использование сырья (расход молока при производстве мягких сыров меньше на 25% по сравнению с полутвердыми);
- возможность использования побочных молочных продуктов (пахты, сыворотки), например, сыворотка, оставшаяся после производства сыров, идет в качестве коагулянта для дальнейшего производства сыра;
- возможность реализации сыра без созревания или с коротким сроком созревания (не более 14сут);
- привлекательные потребительские характеристики;
- высокая пищевая и биологическая ценность;
- быстрая оборачиваемость капиталовложений [1].

Эта группа сыров позволяет предприятию быстро расширить ассортимент, увеличить эффективность производства, улучшить качество. При этом выход готового продукта из 1 т сырья по сравнению с твердыми сырами увеличивается на 20 – 25 %.

Наиболее перспективным способом производства мягких сыров является термокислотная коагуляция белков молока, которая способствует сокращению технологического цикла и увеличению выхода продукта, повышению пищевой и биологической ценности продукта, а также позволяющим выделить важную фракцию коллоидной системы молока - сывороточные белки, которые представляют большую ценность в диетическом питании населения, так как содержат полный набор незаменимых аминокислот.

Следует отметить, что одновременное воздействие теплого и кислотного факторов позволяет повысить его биологическую ценность, исключить использование сычужного фермента, а также сократить технологический процесс производства сыра.

Целью данной работы явилось изучение влияния вида коагулянта на качественные характеристики мягких сыров, вырабатываемых термокислотным способом. В качестве коагулянтов использовались следующие функциональные компоненты: уксусная кислота, лимонная кислота и кислая молочная сыворотка. Все эти коагулянты рекомендованы для использования в технологическом процессе производства сыров термокислотным способом.

Выбор наиболее оптимального варианта в качестве коагулянта для осаждения белка при производстве термокислотных мягких сыров является важным и решающим фактором как для предприятия, так и для потребителей, так как коагулянты действуют по – разному на качественные характеристики сыров.

Ведь качество и рентабельность выпускаемой продукции – это главный залог перерабатывающей отрасли.

Для производителей преимущества производства мягких сыров в том, что это действительно экономно в плане расхода сырья, не требует дорогостоящих ферментных препаратов, пользуется большим спросом у покупателей. Для потребителей же – высокобелковый ценный пищевой продукт, и по цене выпускаемой продукции уступает полутвердым сырам.

Быстрое свертывание молока путем введения в него минеральной или органической кислоты влечет за собой флокуляцию казеинов при pH 4,6 в виде более или менее зернистого осадка, отделяющегося от молочной сыворотки.

Структура такого осадка в первую очередь зависит от вида коагулянта и дальнейшей консистенции готовой продукции.

Также важно учесть время нахождения сгустка во всей отделившейся сыворотке, так как от этого зависит в первую очередь биологическая ценность сыра. Чем быстрее отделена сыворотка, тем меньше уходит белков и жиров в сыворотку из самого сгустка.

Поэтому влияние конкретного коагулянта при выработке мягких сыров необходимо проанализировать по всем показателям.

Исследования по влиянию вида коагулянта на качественные показатели мягких сыров проводились на кафедре технологии мясных и молочных продуктов ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет».

Для эксперимента были выбраны следующие варианты:

1. Мягкий термокислотный сыр, полученный путем осаждения казеина уксусной кислотой;
2. Мягкий термокислотный сыр, полученный путем осаждения казеина лимонной кислотой;
3. Мягкий термокислотный сыр, полученный путем осаждения казеина кислой сывороткой.

На данном этапе исследований нами были проанализированы органолептические показатели вырабатываемых образцов сыров.

Пищевые кислоты вносили согласно требованиям технологической инструкции (ТИ ТУ 9225-001-00511692-2009) в количестве 0,2% от объема молока. Молочная сыворотка кислотностью 130 °Т

вносилась в количестве 15% от объема молока. Количество молока во всех случаях было равным и составляло 3,0 литра. Характеристика органолептических показателей готовых термокислотных сыров в среднем по трем выработкам приведена в таблице.

Органолептическая оценка проводилась по основным показателям, таким как внешний вид, вкус и запах, консистенция и цвет сыра на разрезе.

Таблица - Органолептические показатели сыров

Показатель	Вид коагулянта		
	Уксусная кислота	Лимонная кислота	Кислая сыворотка
Внешний вид	Поверхность недостаточно ровная, с небольшими углублениями	Поверхность недостаточно ровная, с небольшими углублениями	Поверхность ровная, гладкая, замкнутая
Вкус и запах	Чистый, пряноватый, с небольшим привкусом и запахом пастеризации	Чистый, пряноватый, с выраженным вкусом и запахом пастеризации	Чистый, с выраженным вкусом и запахом пастеризации
Консистенция	Нежная, однородная по всей массе, в меру плотная	Нежная, однородная по всей массе, в меру плотная	Нежная, пластичная, однородная по всей массе
Цвет теста	Светло-желтый, равномерный по всей массе	Светло-желтый, равномерный по всей массе	Белый, равномерный по всей массе

Все полученные образцы термокислотного сыра по органолептическим показателям соответствуют требованиям ТУ 9225-001-00511692-2009 «Сыр Козырь». Однако следует отметить, что сыры, вырабатываемые с использованием пищевых кислот, имеют более плотную консистенцию и небольшие дефекты во внешнем виде, что объясняется тем, что при использовании данного вида коагулянтов процесс синерезиса проходил более интенсивно. Это подтверждается исследованиями Л.А. Остроумова и др. (1998 г.).

Таким образом, применять в качестве коагулянта кислую молочную сыворотку в производстве сыров целесообразнее, так как используется вторичное молочное сырье. Кроме того, такой сыр обладает хорошими органолептическими показателями при более высокой биологической ценности из-за повышенного содержания сывороточных белков, обладающих уникальными свойствами, что позволяет рекомендовать данный сыр как диетический продукт.

Список источников

1. Долгорукова М.В. Некоторые аспекты использования молочной сыворотки / Долгорукова М.В., Шувалова Е.Г. // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ; Марийский государственный университет; Аграрно-технологический институт; Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии. 2015. С. 288-289.
2. Долгорукова М. В. Применение коагулянтов растительного происхождения при выработке мягкого сыра / Долгорукова М. В., Янситова Л. В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы Международной научно-практической конференции. - Йошкар-Ола, 2016. - С. 145-147.
3. Tsaregorodtseva E.V APPROACHES TO SAFETY AND QUALITY OF FOODSTUFFS IN THE EUROPEAN UNION AND RUSSIA Tsaregorodtseva E.V., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Dolgorukova M.V. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 32003.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ТРАНСГЛУТАМИНАЗА НА
ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ТВОРОГА**

Аннотация. Данная работа посвящена изучению качества творога, выработанного с помощью фермента трансклутаминаза. В исследованиях ряда авторов описывается положительное действие фермента на молочные продукты. Поэтому, с целью изучения влияния трансклутаминазы на качество и свойства творога, выработанного кислотным способом, в данной статье будет описано влияние фермента трансклутаминаза на влагоудерживающую способность кисломолочного продукта.

Ключевые слова. Творог, фермент, трансклутаминаза, влагоудерживающая способность.

Творог занимает одно из первых мест среди всех молочных продуктов. Его можно считать уникальным за счет содержания в нем различных полезных веществ. При производстве молочных продуктов с помощью традиционных и модернизированных технологий, ферменты всегда являлись неотъемлемой частью производства [2, 7].

Большое количество энзимов, производимых в настоящее время, широко используются в различных отраслях, в том числе пищевых, и многие из них принадлежат к классу гидролаз. В основном сюда относятся гликозидазы, используемые в переработке растительного сырья, и частично протеазы, которые применяются для размягчения тканей мяса. Поэтому существует новое направление в пищевой энзимологии – модификация структуры белков [5, 8].

Трансклутаминаза (ТГ) – энзим природного происхождения. Благодаря этому, продукты, выработанные с использованием данного фермента, считаются экологически безопасными. Фермент способен исключать негативное воздействие, которому свойственно проявляться на поздних стадиях технологического процесса. Помимо этого, он улучшает вкусовые качества и структуру готового продукта [3].

К настоящему времени достаточно глубоко изучены физико-химические и технологические свойства микробной трансклутаминазы [6]. Способность связывать белковые молекулы является основной функцией фермента. При производстве молочных продуктов, таких как творог, сыр и другие кисломолочные продукты, добавление фермента позволяет снизить потерю сывороточных белков вместе с сывороткой, за счет связывания их с казеином. Вследствие этого, очищенная от белка сыворотка является отличным сырьем для дальнейшей переработки, не требующей осветления. Так же к отличительным свойствам фермента трансклутаминаза относятся: увеличение выхода продукта, простота использования, малые дозы внесения [3].

Трансклутаминаза способна катализировать три типа реакций: ацильного переноса, образование ковалентных связей между аминокислотными остатками лизина и глутамина в белках и реакцию дезаминирования. К настоящему времени хорошо изучены Ca^{2+} – зависимые ТГ тканей животных и человека [1].

Наибольший интерес для технологов представляет катализируемая ТГ реакция соединения белков, ее схема представлена на рис. 1.

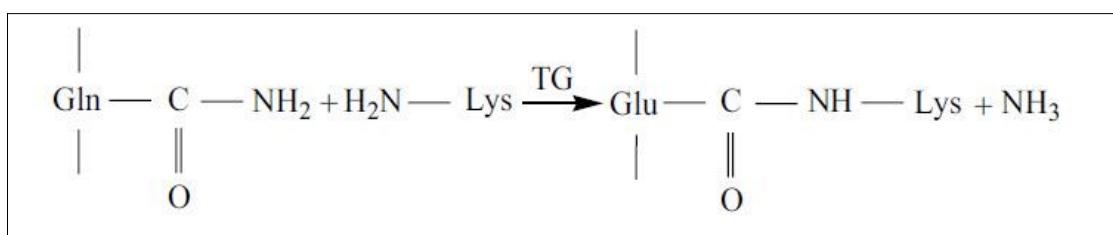


Рис.1 – Схема реакции процесса связывания между глутаминовым и лизиновым остатками белков

Исследования влияния фермента на влагоудерживающую способность творога (ВУС) проводились в лаборатории кафедры технологии мясных и молочных продуктов ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». С этой целью были выработаны четыре варианта творога:

- 1) Вариант 1 – образец-контроль;
- 2) Вариант 2 – образец с введением 200 мг/л фермента трансклутаминаза;
- 3) Вариант 3 – образец с введением 225 мг/л фермента трансклутаминаза;
- 4) Вариант 4 – образец с введением 250 мг/л фермента трансклутаминаза.

Схема эксперимента выработки творога с использованием трансклутаминазы представлена на рисунке 2.

Влагоудерживающая способность (ВУС) творога определяется гравиметрическим методом по Грау-Хамма в модификации А.А.Алексеева, основанном на определении количества воды, выделяемой из продукта при легком прессовании, которая впитывается фильтровальной бумагой [4].

Для этого, навеску творога 0,3 г помещают на кружок из полиэтиленовой пленки диаметром 40 мм, взвешивают на торсионных или аналитических весах с точностью до 0,5 мг и переносят на фильтр так, чтобы навеска оказалась под кружком полиэтилена. Сверху пленки навеску покрывают стеклянной пластиной и на нее устанавливают груз массой 0,5 кг. Содержимое прессуют 7 мин. После этого фильтр с навеской освобождают от нагрузки и пластины. Образец творога вместе с полиэтиленовым кружком снимают с фильтровальной бумаги и взвешивают. Разница в массе продукта с кружком до и после прессования показывает массу воды (сыворожки), выделившейся из образца [4].

В таблице 1 приведены результаты анализа влагоудерживающей способности творога.

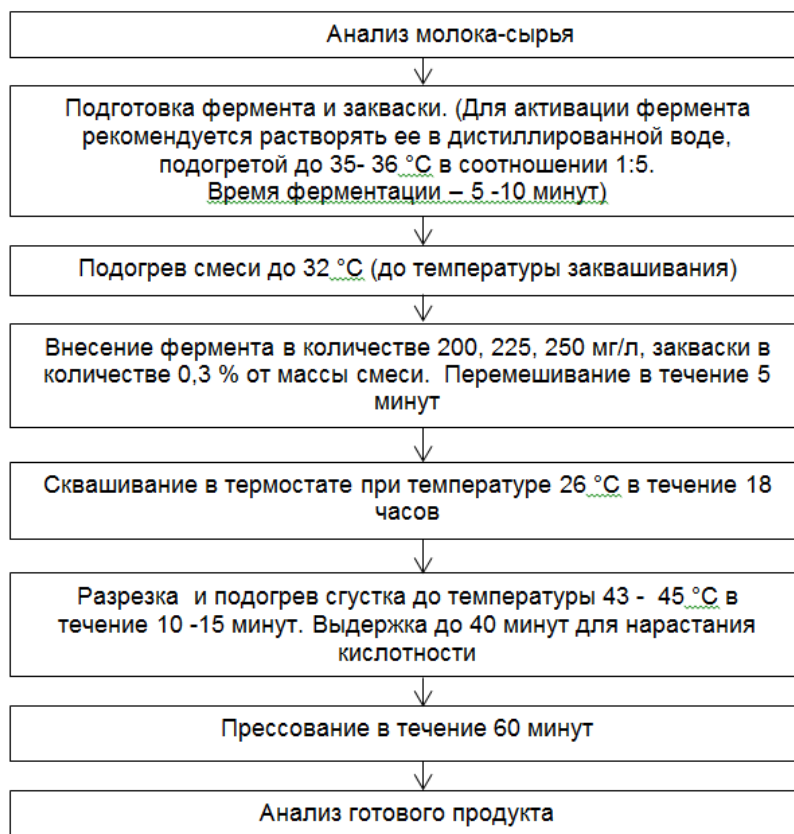


Рис. 2 – Схема эксперимента выработки творога с использованием трансклутаминазы

Таблица 1 – Показатели влагоудерживающей способности творога, %

Варианты	M±m	CV, %
Контроль	33,44±1,00	4,21
С введением фермента в количестве 200 мг/л	51,71±1,94	5,32
С введением фермента в количестве 225 мг/л	42,37±1,79	5,98
С введением фермента в количестве 250 мг/л	40,80±1,32	4,59

Анализ данных показателей таблицы 1 указывает на повышение массовой доли удерживаемой творогом влаги. Влагоудерживающая способность опытных образцов творога увеличивалась с 22 до 55% по сравнению с контрольным вариантом. Однако наибольший показатель удерживаемой влаги наблюдался во втором образце с добавлением фермента в количестве 200 мг/л (0,02%). Фактором повышения влагоудерживающей способности стало образование однородной структуры белковой массы благодаря усилению гидрофильных свойств казеина и увеличению связывания его с сывороточными белками.

Для отчетливого представления об изменениях влагоудерживающей способности контрольного и опытных образцов готового продукта на рисунке 3 представлена диаграмма.

Таким образом, исходя из данных, представленных в таблице 1 и на рисунке 3, изменение влагоудерживающей способности указывает на эффективность действия фермента на гидрофильные свойства казеина. В этом случае целесообразно применение фермента при производстве творога кислотным способом в количестве 0,02% от массы смеси.

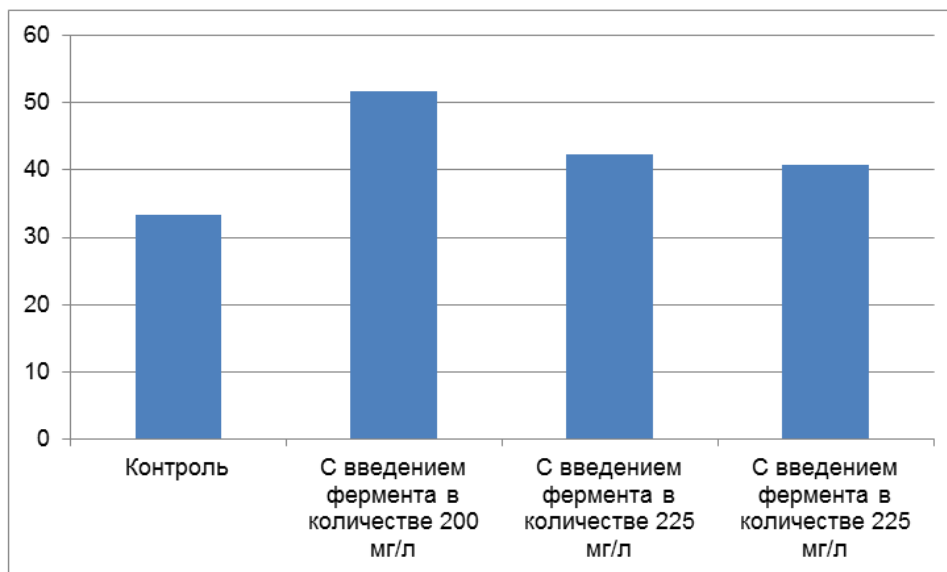


Рис.3 – Профилограмма показателей влагоудерживающей способности творога

Список литературы

1. Голубева Л.В. Изучение процесса синерезиса кисломолочных напитков /Л.В. Голубева, О.И. Долматова, А.А. Губанова, А.Г. Гребенкина // Пищевая промышленность. – 2015. – № 4. – С. 42-43.
2. Данилов Н. П. Применение трансглутаминазы в производстве творога / Н. Данилов, А.Г. Шлейкин // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке. – 2011. – С. 270–272.
3. Ефремова Ю.Г. Исследование влияния трансглутаминазы на процесс обезвоживания сгустка в производстве творога кислотным способом. Ю.Г. Ефремова, И.А. Барковская // Znanstvena Misel. –2020. – № 38-1 (38). – С. 3-5.
4. Фауст Е.А. Биотехнологические продукты из сырья животного происхождения / Е.А. Фауст, Т.С. Осина // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 37 с.
5. Шлейкин А. Г. Применение трансглутаминазы в переработке мясного, рыбного и молочного сырья / А.Г. Шлейкин А. и др. // Международная научно-практическая конференция «Безопасность пищевых продуктов и товаров народного потребления». – 2008. – С. 5 - 6.
6. Яшкин А.И. Современные подходы к применению микробной трансглутаминазы в сыроделии / А.И. Яшкин // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 1 (33). – С. 98-113.
7. Sheep breeding for dairy herd, composition and technological properties of raw milk / Tsaregorodtseva E.V., Smolentsev S.Y., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Shuvalova E.G., Dolgorukova M.V., Kashaeva A.R., Tokhtiev T.A. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. T. 10. № 1. C. 1772-1780.
8. Some features of the production of pickled cheeses using an the example of brynza from goat's milk and its mixture with cow milk / Kabanova T.V., Dolgorukova M.V., Smolentsev S.Yu., Medetkhanov F.A., Konakova I.A., Yarullina E.S., Gilemkanov M.I. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. T. 10. № 12. C. 3476-3478.

УДК 658.56:631.146.32

Хамзина З.А., Долгорукова М.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

РАЗРАБОТКА ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗЛАКТОЗНОЙ СМЕТАНЫ

Аннотация. Статья посвящена разработке методических рекомендаций по внедрению системы контроля качества при производстве безлактозной сметаны на основе ХАССП. Разработанный проект плана ХАССП содержит общие подходы обеспечения безопасности производства безлактозной сметаны и может послужить наглядным примером для предприятий молочной промышленности.

Ключевые слова. Безлактозная сметана, безопасность, контроль качества, система ХАССП, план ХАССП.

Сметана – один из самых популярных кисломолочных продуктов, получаемый из сливок и закваски. Безлактозная сметана – это молочный продукт, вырабатываемый из пастеризованных сливок и бактериальной закваски, с внесением ферментного препарата, гидролизующего лактозу.

Сметана всегда пользуется большим спросом, потому, что она сочетается с другими пищевыми продуктами и используется для заправки к какому-либо блюду.

Спрос на сметану всегда высок, поэтому ее качество и безопасность являются наиболее важными для производителя и потребителя.

Каждое молокоперерабатывающее предприятие должно создать необходимые условия для получения безопасного пищевого продукта. Эти условия обеспечиваются за счет разработки и внедрения эффективных планов ХАССП.

Любой производственный процесс подвержен воздействию множеству различных факторов риска. Производство молочных продуктов – не исключение. Во время технологического процесса сотрудники и персонал должны соблюдать меры предосторожности в рабочее время и предотвращать опасности на работе. Для этих целей в систему менеджмента безопасности пищевых продуктов внедрена программа ХАССП.

План ХАССП является основным документом системы ХАССП – простой и логичной системы контроля, основанной на концепции предотвращения рисков, создавая критические контрольные точки и разрабатывая меры по мониторингу, предотвращению и коррекции [1, 2].

В связи с этим, целью работы является разработка модельного плана ХАССП для производства безлактозной сметаны, отображающего общий подход к обеспечению качества и безопасности готовой продукции.

На первом этапе работы нами собраны данные о продукте.

Органолептические и физико-химические характеристики безлактозной сметаны должны соответствовать требованиям ГОСТ 31452-2012 «Сметана. Технические условия», микробиологические параметры продукта должны соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза «Безопасность молока и молочных продуктов» (ТР ТС 033 / 2013).

В научно-исследовательской работе мы рассматриваем схему производства безлактозной сметаны термостатным способом, так как этот способ производства в основном используется на молочных предприятиях.

Произведенная таким образом сметана имеют более плотную консистенцию и цельный сгусток.

Следующий этап работы был посвящен составлению списка важных опасностей, которые, при неэффективном контроле над ними, могут нанести вред или вызвать заболевание.

При анализе потенциальных опасностей учитывались все ингредиенты, сырье, все стадии технологического процесса, хранение продукта и подготовка продукта и потребление.

С использованием качественной диаграммы проведена оценка риска опасного фактора.

Опасности, проявление которых маловероятно, далее не рассматривали в плане ХАССП.

Три критических контрольных точки (ККТ) были определены с использованием метода «Дерево принятия решений».

Таким образом, в данной работе:

- систематизированы этапы формирования и внедрения системы ХАССП;
- обобщены рекомендации по проведению анализа факторов риска, выявлению критических контрольных точек для производства безлактозной сметаны;
- для производства безлактозной сметаны, разработан типовой план ХАССП.

Типичные планы ХАССП имеют потенциальные преимущества при правильном использовании, поскольку они являются отправной точкой процесса разработки и облегчают работу начинающим командам ХАССП, но они должны быть адаптированы к конкретным продуктам и используемым технологическим процессам [2]. В таблице 1 представлены рабочие листы ХАССП.

Таблица 1 – Рабочие листы ХАССП

Наименование операции	Опасный фактор	Номер ККТ	Контролируемый параметр	Процедура мониторинга	Корректирующие действия	Регистрационно-учетный документ	Периодичность контроля	Ответственное лицо
Приемка и оценка качества	Наличие контаминантов	ККТ1	Органолептические, физико-химиче-	Лабораторный контроль	Возврат поставщику	ЖТК	Каждая партия	Лаборант

молока-сырья			ские и микробиологические показатели					
Пастеризация сливок	Патогенные микроорганизмы, КМАФАнМ, БГКП, <i>S. aureus</i>	КК Т2	Температура (90-92) °С, продолжительность (15-20) сек	Контроль за температурно-временным режимом	Допастеризация сливок, наладка оборудования	ЖТК, журнал контроля состояния оборудования	Ежедневно	Мастер
Подготовка закваски, фермента	КМАФАнМ, БГКП	КК Т3	КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г) не более 1*10 ⁸ ; БГКП (колиформы) – 10 см ³ (г)	Микробиологический контроль	Остановка процесса, утилизация закваски, продукции	Журнал по микробиологическому состоянию заквасок, акт браковки	Ежедневно	Лаборант

При приемке и оценке качества молока-сырья опасным фактором является наличие контаминантов в сырье. Для контроля данного фактора проводятся лабораторные исследования, каждой партии поступающего сырья, такие как, органолептические, физико-химические и микробиологические. При обнаружении опасного фактора корректирующим действием является возврат молока поставщику. Ответственным лицом назначается лаборант.

При пастеризации сливок в качестве опасного фактора выступают патогенные микроорганизмы, КМАФАнМ, БГКП, *S.aureus*. Для того чтобы не допускать данный риск необходимо контролировать температуру и продолжительность пастеризации. При выявлении данного фактора необходимо произвести допастеризацию сливок. Ответственным лицом является мастер.

При подготовке закваски и фермента опасным фактором является наличие КМАФАнМ и БГКП. Предельно допустимым значением является КМАФАнМ, КОЕ/см³ (г) не более 1*10⁸; БГКП (колиформы) – 10 см³ (г). Для предотвращения риска лаборант проводит микробиологический контроль. Если в процессе исследования выявляется наличие КМАФАнМ и БГКП необходимо остановить технологический процесс, утилизировать закваску и фермент.

При технологических процессах как сквашивание и созревание безлактозной сметаны также контролируются наличие патогенных микроорганизмов. Допустимые значения составляют: КМАФАнМ, КОЕ/см³ (г) не более 1*10⁷; БГКП (колиформы) – 0,001 см³ (г). При выявлении данного фактора проводится утилизация продукции, санитарная обработка оборудования. Ответственное лицо – мастер.

При созревании и хранении безлактозной сметаны опасным является развитие патогенной микрофлоры (КМАФАнМ, БГКП, *S.aureus*, плесени, дрожжи). Для предотвращения развития посторонней микрофлоры необходимо контролировать температуру и продолжительность хранения сметаны.

Таким образом, разработанный проект типового плана ХАССП содержит общие подходы системы менеджмента безопасности производства безлактозной сметаны на основе концепции анализа опасностей и определения критических контрольных точек и может послужить наглядным методическим материалом для предприятий молочной отрасли.

Список литературы

1. Кантере В.М., Матисон В.А., Сазонов Ю.С. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции на основе международного стандарта ИСО 22000. – М.: Типография РАСХН, 2006. – 454 с.
2. Мальцева А.К., Мавлоний М.Э. Управление безопасностью пищевого продукта на основе принципов ХАССП. Труды научно-технической конференции молодых ученых: докторантов, аспирантов, научных сотрудников и студентов бакалавриата и магистратуры. II том. ТХТИ. – Ташкент, 2009. – С. 237-239.
3. Tsaregorodtseva E.V APPROACHES TO SAFETY AND QUALITY OF FOODSTUFFS IN THE EUROPEAN UNION AND RUSSIA Tsaregorodtseva E.V., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Dolgorukova M.V. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 32003.
4. Царегородцева Е.В. Требования к безопасности и качеству продуктов питания в Европейском союзе и России //Вестник Марийского госуниверситета, 2017- № 4(12). – С.52-57
5. Царегородцева Е.В. Инициативы Евросоюза в отношении барьерной технологии упаковки пищевых продуктов //Мосоловские чтения: международная научно-прак. Конф.- Вып. XX., Й-Ола, 2018.- С. 179-181.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА НА КАЧЕСТВО СМЕТАНЫ

Аннотация. В приведенных материалах излагаются результаты исследований опытных образцов безлактозной сметаны.

Ключевые слова. Сметана, фермент, пониженное содержание лактозы, органолептические показатели, физико-химические показатели.

Исследования свидетельствуют о том, что с помощью гидролиза молочного сахара, с применением фермента лактазы, нами была получена безлактозная сметана. Ферменты являются инструментами для тонких, целенаправленных операций с пищевым сырьем [2]. Большинство применяемых в пищевой промышленности ферментов являются гидролазами, к ним относятся, в частности, гликозидазы и протеазы. Новым направлением является применение ферментов, модифицирующих структуру белков. [3]. В ходе исследований выяснено, что фермент никак не повлиял на органолептические и физико-химические свойства готового продукта. Методы исследований и полученные результаты представлены в работе.

Исследование проводилось в лаборатории кафедры «Технологии мясных и молочных продуктов» Марийского государственного университета, объектом исследования явилась безлактозная сметана. В процессе экспериментальных исследований изучались органолептические показатели, химический состав, свойства и другие показатели, характеризующие качество готового продукта. [1] При этом использовались современные методы исследований. Повторность экспериментов трёхкратная. Результаты обрабатывались с использованием математико-статистических методов.

1) Органолептические показатели сырья определяли по ГОСТ 28283-2015 «Молоко коровье. Методы органолептической оценки вкуса и запаха».

2) Массовую долю жира, массовую долю белка, СОМО, и плотность молока сырья определили на приборе «Лактан 1-4».

3) Кислотность – по ГОСТ 32892-14 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

4) Массовую долю жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира».

5) Массовую долю лактозы определили рефрактометрическим методом, на рефрактометре «ИРФ-464»;

6) Массовую долю влаги – по ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» (с Изменениями №1, 2, 3).

7) Массовую долю сухого вещества – по ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» (с Изменениями №1, 2, 3)

8) Обработку полученных экспериментальных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel.

Определение органолептических показателей.

С помощью органолептического метода определяются такие показатели как: внешний вид, вкус и запах, консистенция и цвет продукта. Органолептические показатели выработанных вариантов сметаны, соответствовали требованиям ГОСТ 31452-2012 «Сметана. Технические условия».

По внешнему виду контрольный и опытный образцы не отличались, имели однородную массу с ровной поверхностью.

Консистенция у контрольного образца была слегка вязкая по сравнению с опытным образцом.

Вкус и запах контрольного образца соответствовали требованиям ГОСТ 31452 «Сметана. Технические условия», и имели кисломолочный вкус и запах, без посторонних привкусов и запахов. У опытного образца вкус был сладковатым, также без посторонних привкусов и запахов. Сладковатый вкус у опытного образца объясняется тем, что фермент лактаза расщепляет лактозу на глюкозу и галактозу. Как известно глюкоза и галактоза являются простыми углеводами. В свою очередь простые углеводы обуславливают сладковатый вкус (лактоза в 6 раз менее сладкая, чем простые углеводы).

Образцы имели белый цвет с кремовым оттенком.

По выше перечисленным критериям была составлена дегустационная анкета оценки выработанной сметаны по 5 балльной системе.

По полученным данным составлена диаграмма, представленная на рисунке 1

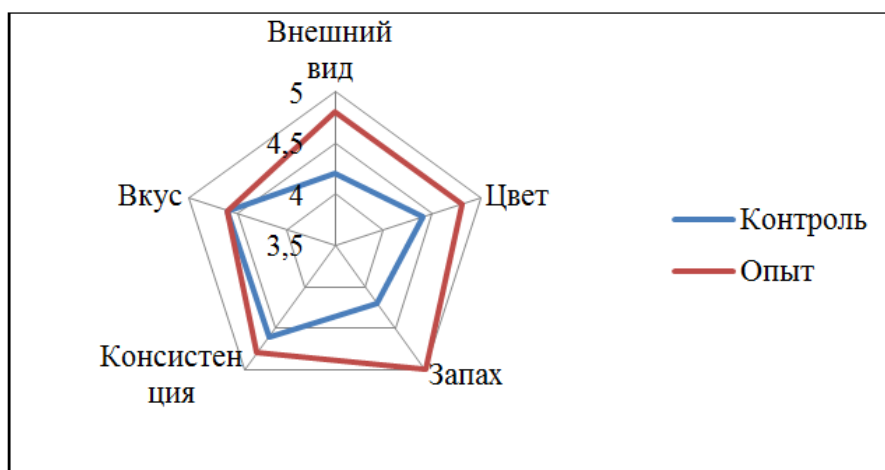


Рис. 1 – Органолептические показатели готовой сметаны, балл

Исходя из рисунка видно, что использование фермента лактазы не повлияло на органолептические показатели готового продукта, а наоборот позволило получить высокие оценочные баллы.

Физико-химические показатели при производстве любых молочных продуктов, являются основополагающими при оценке качества, как правило, нормируются, и в итоге оказывают влияние на органолептические показатели.

В таблице 1 представлены физико-химические показатели образцов сметаны.

Таблица 1 – Физико-химические показатели образцов сметаны

Наименование показателя	Варианты выработанной сметаны					
	Контроль			Опыт		
	$M \pm m$	σ	CV, %	$M \pm m$	σ	CV, %
Массовая доля жира, %	$37,67 \pm 1,08$	1,53	4,06	$38,00 \pm 0,71$	1,00	2,63
Массовая доля лактозы, %	$3,58 \pm 0,07$	0,10	2,68	$0,01 \pm 0,00$	0,01	5,97
Кислотность, °Т	$64,33 \pm 0,82$	1,15	1,79	$64,33 \pm 0,41$	0,58	0,90

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что физико-химические показатели выработанных вариантов сметаны, соответствуют требованиям ГОСТ 31452-2012 «Сметана. Технические условия».

По требованиям Технических условий массовая доля жира должна составлять 37 %. Массовая доля жира у контрольного образца выше на 0,67 %, у опытного образца – на 1 %. Причиной расхождения данных может быть не точность взвешивания продуктов при нормализации. При нормализации сливок по содержанию жира мы пользовались графическим методом – квадратом.

По требованиям ТР ТС 033\2013 молочный продукт в зависимости от содержания в них лактозы подразделяют на следующих виды:

- низколактозная – массовая доля лактозы не более 1,0 %;
- безлактозная – массовая доля лактозы не более 0,01 %.

В ходе эксперимента массовая доля лактозы в опытном образце составляет 0,01 %. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что фермент лактаза снизил массовую долю лактозы в сметане. В ходе эксперимента мы добились желаемых результатов и получили безлактозную сметану.

Кислотность готового продукта, что в контрольном образце, что в опытном образце соответствуют требованиям ГОСТ 31452-2012 «Сметана. Технические условия», для сметаны с массовой долей жира 37 %, предел допустимых значений кислотности составляет от 55 до 85 °Т включительно.

На момент окончания технологического процесса, то есть, на момент созревания сметаны, кислотность у контрольного и опытного образца составляла 64 °Т.

Сметана – это продукт бактериального сквашивания, поэтому во время хранения кислотность продукта повышается на 2-3 °Т. Это результат активности микроорганизмов и ферментов.

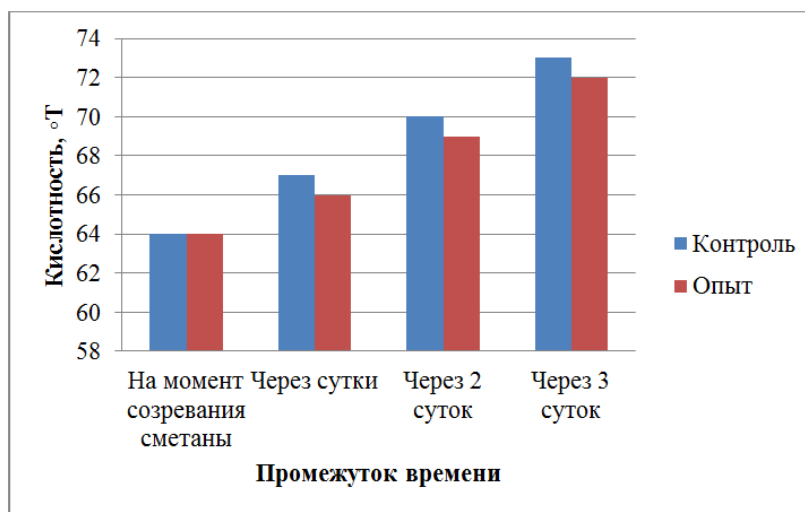


Рис. 2 – Диаграмма изменения кислотности готовой сметаны, °T

На рисунке 2 представлена диаграмма изменения кислотности с момента окончания технологического процесса до 3 суток.

Кислотность готового продукта определялась в течение 3-х суток. На момент окончания хранения сметаны кислотность составила 73 °T, что является нормой для сметаны с массовой долей жира 37 %.

Изучив органолептические и физико-химические свойства выработанных вариантов сметаны можно сделать следующий вывод, что фермент лактаза не повлиял на органолептические и физико-химические свойства готового продукта.

Дегустационная оценка доказывает, что фермент положительно повлиял на органолептические показатели опытного образца. В целом опытный образец имел весьма привлекательный вид, оптимальный состав и получил положительную оценку дегустаторов.

Фермент лактаза также не повлиял и на физико-химические свойства готового продукта. Массовая доля жира находится в пределах нормы. Кислотность соответствовала требованиям, и на момент завершения технологического процесса составляла 64 °T. При хранении, в течение трех суток, кислотность сметаны повысилась до 73 °T, но не превысила допустимого значения. Массовая доля лактозы снижена от 3,58 % до 0,1 %, это является доказательством того, что во время сквашивания произошел гидролиз лактозы.

Массовая доля влаги ниже требуемой нормы и у контрольного и у опытного образца, причиной этого послужило отсутствие такого технологического процесса как гомогенизация. В условиях лаборатории мы не в силах провести гомогенизацию высокожирных сливок.

Список литературы

1. Кабанова Т.В. Изменение структурно-механических свойств сметаны при внесении стабилизаторов. // В сборнике: Актуальные проблемы и вопросы технологии производства продукции общественного питания, животноводства и растениеводства. Материалы III Всероссийской конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов. Под редакцией А.Р. Набиевой. 2020. С. 64-67.
2. Рыбакова Н.Н., Габдуллина Р.Р. Исследование влияния условий применения препарата трансглутаминаза на качество сметаны // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – Йошкар-Ола, 2020. - № 22. - С. 241-244.
3. Рыбакова Н.Н., Изучение влияния фермента трансглутаминаза на органолептические показатели сметаны // Кооперация и предпринимательство: состояние, проблемы и перспективы. – Казань, 2020. – С. 421-425.

ВЛИЯНИЕ ВКУСОАРОМАТИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЙОГУРТОВ

Аннотация. В статье приводится исследование влияния различных компонентов на структуру йогурта. Также определили органолептические свойства йогурта с различными наполнителями, позволяющие рекомендовать использование внесенных компонентов.

Ключевые слова. Топленое молоко, йогурт, отруби, сироп карамели, сушеный помело, семена льна, органолептические показатели.

Йогурт – это одна из разновидностей кисломолочного продукта с нарушенным или ненарушенным сгустком, повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, которая обладает уникальными пищевыми свойствами с большим разнообразием вкусовых оттенков. Кисломолочные продукты, в том числе йогурты в диетическом и лечебном питании по своим функциональным свойствам превосходят молоко. Они содержат все составные части молока в более усвояемом виде.

Питьевые йогурты на рынке кисломолочной продукции пользуются стабильным потребительским спросом [1]. Йогурты относятся к пробиотическим продуктам, они высокотехнологичны и удобны для создания новых видов функциональных напитков [3]. Развитие технологии йогуртов и расширение их ассортимента в значительной мере осуществляется благодаря использованию новых обогаителей и пищевых добавок. В производстве йогуртов с наполнителями важно подбирать такие вещества, которые, помимо придания продукту функциональных свойств, формируют вкусовые характеристики продукта, например, сладость (сахарный сироп, мед), зерновой вкус (злаки). [4]

Одним из перспективных видов растительного сырья для получения широкого ассортимента различных пищевых добавок функционального назначения являются овсяные отруби. В состав овсяных отрубей входят:

- ✓ клетчатка (до 20%),
- ✓ β-глюкан (водорастворимая форма) – содержащееся в клетчатке вещество, которое снижает уровень холестерина, связывая жирные кислоты,
- ✓ витамины – А, С, D, Т, К, групп В, Н, РР
- ✓ лютеин, зеаксантин — полезны для зрения
- ✓ ликопин – антиоксидант, предотвращающий излишнее накопление холестерина
- ✓ минеральные вещества – кальций, магний, калий, кремний, фосфор, железо, йод.

Большое содержание грубых пищевых волокон, клетчатки в овсяных отрубях – причина, по которой их рекомендуют употреблять при запорах. А грубые волокна не перевариваются, не всасываются, они разбухают в нашем кишечнике, пропитываясь водой, и выносят с собой 10% холестерина, часть токсических веществ, часть свободных радикалов [2]. Йогурт с отрубями позволит расширить ассортимент диетических кисломолочных продуктов, создать кисломолочный продукт, не вызывающий аллергических реакций, имеющий сбалансированный вкус, высокую пищевую ценность и высокие профилактические свойства.

Также показана возможность производства йогурта с добавлением помело. Сушеный помело полезен для организма, он не калорийный, поэтому может применяться при диетическом питании. Также помело стимулирует усвоение жиров и белков в организме. Повышает тонус и является эффективным противовирусным средством. Отличный фруктовый антидепрессант. Улучшают состояние кровеносной системы. Положительно сказывается на состоянии нервной системы. Отмечаются полезные свойства и на головной мозг, который после употребления вяленой кожуры помело начинает работать намного активнее.

Применение разнообразных вкусовых добавок и наполнителей является перспективным направлением в производстве обогащенных кисломолочных напитков. С этой целью может быть использован карамельный сироп. Сироп широко используется в производстве молочных продуктов для расширения вкусового ряда. Карамельный сироп как вкусовой наполнитель входит в состав композиции для производства функционального молочного продукта. Изобретение направлено на создание молочного продукта питания, позволяющего при регулярном применении повысить иммунитет человека, осуществить профилактику и лечение заболеваний органов пищеварения [2]. Изобретение позволяет улучшить органолептические показатели, получить напиток с устойчивым сбалансированным составом и длительным сроком хранения, а также расширить ассортимент.

Семена льна также обладают рядом полезных свойств. При введении их в рацион нормализуются работа ЖКТ. Они богаты диетической клетчаткой (до 30%), полиненасыщенными жирными кислотами (Омега-3 и Омега-6), растительным белком, витаминами, антиоксидантами. Нужно отметить высокую пищевую и биологическую ценность льняного белка, который, по сбалансированности

аминокислотного состава, превосходит белок многих зерновых и бобовых культур и близок к идеальному для человека. Макро- и микроэлементный состав представлен калием, фосфором, цинком и магнием. Семена льна особенно богаты калием, которого в них содержится примерно в семь раз больше, чем в бананах в пересчете на сухую массу. Жирорастворимый токоферол (витамин Е) представлен в льняном семени главным образом γ -токоферолом, который является природным биоантиоксидантом. Лен — традиционная культура для России. Состав льняного семени свидетельствует о его неоспоримой биологической ценности и необходимости его широкого внедрения в диету населения России. [1].

Цель этого исследования - разработать йогурт с новыми функциональными и вкусовыми качествами, который можно будет пустить в массовое производство. В качестве сырья было использовано топленое молоко. На основе топленого молока был выработан контрольный образец и 4 вида йогурта с добавками: с отрубями, с карамельным сиропом, с сушеным помело, с семенами льна.

Йогурт изготавливался термостатным способом из топленого молока. Использовали закваску, состоящую из живых термофильных лактобактерий *Streptococcus thermophiles* и *Lactobacillus bulgaricus* (10^9 КОЕ/г). Количество вносимых добавок составило 1%. Отруби, карамельный сироп и семена льна вносили перед сквашиванием, сушеную помелу после. Сквашивание длилось 17 часов.

При формировании спроса решающую роль играют органолептические показатели, тогда как его химический состав и пищевая ценность большинством потребителей принимаются во внимание лишь во вторую очередь. Оценка этих свойств осуществляют органолептическим методом. К органолептическим показателям йогуртов относятся внешний вид и консистенция, вкус и запах, цвет. Йогурт, произведенный термостатным способом, должен иметь плотную консистенцию с ненарушенным сгустком (допускается небольшое отделение сыворотки). Не перемешивая осматривали поверхность продукта.

В варианте 1 с добавлением отрубей произошло наибольшее отделение сыворотки, сгусток расслоился, большая часть отрубей осела. В пробе 2 сыворотки меньше, чем в контрольном образце, образовался плотный сгусток. У 3 пробы сгусток однородный, сыворотки минимальное количество. В 4 пробе семена льна выделили слизь, образовался неплотный глянцевый сгусток, присутствовала сыворотка.

Вариант 2 и 3 соответствуют требованиям по данному виду продукту. Йогурты отличались хорошими органолептическими показателями, имели однородную консистенцию, приятный и нежный вкус с легким привкусом добавленных наполнителей.

Нами проводилась дегустационная оценка органолептических показателей йогурта (таб.)

Таблица - дегустационная оценка готового продукта

Показатели	Контрольный образец	Опыт 1 с отрубями	Опыт 2 с карамелью	Опыт 3 с помело	Опыт 4 с леном
Вкус и запах	5,00 ± 0,00	3,89 ± 0,28	4,67 ± 0,18	4,67 ± 0,18	4,11 ± 0,57
Внешний вид и консистенция	2,56 ± 0,19	2,22 ± 0,16	2,67 ± 0,18	2,78 ± 0,16	2,22 ± 0,34
Цвет	2,00 ± 0,00	1,78 ± 0,24	2,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00	1,56 ± 0,31

По вкусу и запаху контрольный образец набрал наивысшее количество баллов 5, так как соответствует требованию стандарта, имеет кисломолочный вкус и запах без посторонних веществ. Опыт 1 в большей степени имел привкус отрубей и выраженный специфический аромат. По вкусу этот образец имеет самый низкий балл 3,89, что меньше на 1,11 баллов по сравнению с контрольным образцом. По вкусу опыт 4 превосходит опыт 1 на 0,22 балла.

Большинству дегустаторов понравился йогурт с карамельным сиропом и с помело. Йогурт с сиропом имеет приятный молочно-сладкий запах и привкус. Такой йогурт понравится детям. Йогурт с помело отличается приятным сладко-кислым вкусом.

Как видно из таблицы контрольный образец по внешнему виду и консистенции уступает варианту 2 и 3 на 0,11 баллов. Из-за повышенной кислотности на поверхность продукта выделилась сыворотка в достаточно большом количестве. Это и повлияло на окончательную оценку данного образца.

Йогурт с карамелью в отличие от йогурта с помело имеет более плотную консистенцию. Консистенция опыта 3 на 0,11 баллов выше опыта 2. Йогурт с отрубями имел незначительные отклонения в структуре. Консистенция была слегка дряблая, неоднородная, с выраженными включениями пищевого обогатителя. Этот недостаток устранялся перемешиванием. Такой йогурт будет полезен людям, имеющие проблемы с желудочно-кишечным трактом, а также при диете.

Йогурт с семенами льна имел неоднородную, слизистую консистенцию. После перемешивания консистенция стала более однородной. Порок такого йогурта заключается в том, что семена льна

нужно вносить дробленными. Вариант 1 и вариант 4 имеют одинаковое количество баллов по консистенции 2,22, но при этом на 0,34 балла ниже контрольного образца.

По цвету, сравнивая с контрольным образцом, опыт 2 и 3 набрали одинаковое количество баллов 2. Опыт 1 на 0,22 балла выше опыта 4, который набрал наименьшее количество баллов 1,56, так как цвет не соответствовал данному виду продукта.

Таким образом, при термостатном способе идет сильное отделение сыворотки. Поэтому этот способ производства можно заменить на резервуарный. Йогурт с семенами льна имел самые неудовлетворительные показатели по внешнему виду и консистенции. Такой йогурт получился жидким. Спроса на такой продукт у потребителя не будет. Йогурты с отрубями, карамелью и помело можно пустить в реализацию.

Научный руководитель - Кабанова Т.В., к.б.н., доц.

Список литературы

1. Коновалова Л.В. Возможность обогащения йогуртов добавками функционального назначения / Коновалова Л.В., Шабдарова Т.Г., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2018. № 20. С. 276-278.
2. Погожева Н.Н. Формирование симбиотического консорциума при разработке молочных продуктов функционального назначения Погожева Н.Н., Кабанова Т.В. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2016. № 18. С. 143-145.
3. Седых Е.Ю. Йогурт как продукт функциональной направленности / Седых Е.Ю., Арнатович А.С., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2018. № 20. С. 263-265
4. Тангеева Г.А. Исследование качественных показателей концентрированных десертных йогуртов / Тангеева Г.А., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 244-246.

УДК 637.352

Полякова Е.В.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОНО-ДЕЛЬТА-ЛАКТОНА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЛИВОЧНОГО СЫРА

Аннотация. В данной статье было рассмотрено, как фермент глюконо-дельта-лактон с различной дозой внесения влияет на органолептические и физико-химические показатели. В ходе работы было установлено, что наиболее приемлемой дозой внесения глюконо-дельта-лактона в молоко для производства сливочного сыра можно считать 2%.

Ключевые слова. Сливочный сыр, глюконо-дельта-лактон, органолептическая оценка, титруемая кислотность, физико-химические показатели, массовая доля жира.

В развитии российского рынка сыров за последние годы значимым направлением является разработка и внедрение новых технологий в производство сыра, которые дадут возможность увеличить ассортимент сыров и улучшить качество [1, 2, 3, 4].

В технологии отдельных видов мягких сыров особое внимание уделяется прямому подкислению молока пищевыми кислотами, однако прямое подкисление приводит к быстрому падению pH, что вызывает мгновенное окисление и частичное осаждение белков молока [6]. В итоге происходит ухудшение текстуры продукта, а так же его выход. Что бы этого не происходило возможно использование фермента глюконо-дельта-лактона, который медленно гидролизует до глюконовой кислоты, таким образом вызывая мягкое подкисление так же, как и бактерии, продуцирующие молочную кислоту [5,7].

Целью исследования было изучение действия глюконо-дельта-лактона с различной дозой внесения на органолептические и физико-химические показатели сливочного сыра.

Для этого были произведены три образца сливочного сыра - контрольный (без добавления фермента) и два опытных с различной дозой внесения - 2 % и 4 % от массы молока соответственно.

Органолептическую оценку продукта осуществляют с помощью органов чувств. Этот анализ проводят с целью проверки соответствия качества вырабатываемой продукции и поступающего сырья. Органолептические исследования предусматривают оценку цвета, запаха, консистенции и вкуса сливочного сыра. По сенсорным показателям сыр должен соответствовать требованиям ТР ТС 033/2013. В таблице 1 представлены органолептические показатели выработанных вариантов сливочного сыра.

Таблица 1 - Органолептические показатели сливочного сыра

Показатели	Контроль (без добавления глюконо-дельта-лактона)	Образец №1 (2% глюконо-дельта-лактона от массы молока)	Образец №2 (4% глюконо-дельта-лактона от массы молока)
Консистенция и внешний вид	Мажущаяся консистенция не однородная по всей массе	Мажущаяся, равномерная по всей массе	Мягкая, мажущаяся консистенция с небольшим выделением сыворотки
Вкус и запах	Имеет кисломолочный вкус и запах	Запах чистый, кисломолочный	Запах чистый, кисломолочный
Цвет	Цвет белый	Белый, равномерный по всей массе	Белый, равномерный по всей массе

Исходя из представленных данных таблицы можно сказать, что по консистенции и внешнему виду контрольный и опытный образцы не отличались. В образце № 2 выделялось 3% сыворотки от массы сыра, это могло произойти из-за недостаточного самопрессования.

Вкус и запах у всех образцов не вызывает нареканий. Они имеют кисломолочный вкус и запах. Цвет образцы имели белый.

Исходя из требований нормативного документа была составлена дегустационная анкета сливочного сыра. Для этого была составлена профилограмма, где по каждому из органолептических свойств проводилась оценка по 5-ти балльной шкале:

5 баллов – соответствие технической документации;

4 балла – минимальные отклонения;

3 балла – заметные отклонения;

2 балла – значительные отклонения;

1 балл – очень значительные отклонения;

0 баллов – продукт непригоден для потребления.

Органолептическая оценка качества продукта проводилась по 5 основным показателям: внешнему виду, цвету, запаху, вкусу и консистенции. В анкетировании приняли участие дегустаторы в количестве 10 человек. Результаты органолептической оценки сливочного сыра приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты органолептической оценки сливочного сыра

Показатели	Min, Max	Варианты		
		Контроль (без добавления глюконо-дельта-лактона)	Опыт №1(2% глюконо-дельта-лактона от массы молока)	Опыт №2 (4% глюконо-дельта-лактона от массы молока)
		$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
Внешний вид	1-5	4,33±0,37	4,50±0,37	4,33±0,37
Консистенция	1-5	3,50±0,47	3,67±0,37	3,83±0,52
Цвет	1-5	4,83±0,18	4,67±0,37	4,50±0,37
Запах	1-5	4,33±0,23	4,33±0,23	4,50±0,24
Вкус	1-5	2,83±0,18	3,83±0,18	3,17±0,18
Всего	25	19,67±1,08	20,83±1,31	19,83±1,31

При оценке органолептических показателей сливочного сыра наибольшее количество баллов составило в опытном варианте №1 20,83±0,85, а в контрольном и 2 опытном вариантах - 19,67±1,08 и 19,83±1,31 баллов соответственно из 25 возможных.

По мнению дегустаторов вкус у опытного образца № 2 (4% глюконо-дельта-лактона от массы молока) образца был кислый, что не соответствовало требованиям ТР ТС 033/2013. Это могло произойти из-за таких факторов как: высокой кислотности сгустка перед разрезанием, несоблюдение температурных режимов, а так же дозой внесения глюконо-дельта-лактона.

Для того, что бы избежать такого результата, нужно строго соблюдать режимы технологических процессов. Так же дегустаторами отмечалось, что в это образце №2 наблюдалась сыворотка. Как отмечалось выше, это могло произойти из-за недостаточного самопрессования.

Физико-химические показатели являются важными при оценке качества и должны соответствовать нормам ТР ТС 033/2013.

Оценка качества сливочного сыра с добавлением глюконо-дельта-лактона проводилась в лаборатории кафедры Технологии мясных и молочных продуктов ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». Оценивалась массовая доля жира, массовая доля влаги, массовая доля сухого вещества, а так же кислотность сыра. Данные исследования приведены в таблице 3.

Исходя из этих данных, можно сказать, что физико-химические показатели выработанных образцов сливочного сыра соответствуют требованию нормативного документа ТР ТС 033/2013.

Так же из таблицы 3, видно, что образец № 2 показал самые низкие показатели по массовой доле сухого вещества в сыре и составил 29,60%, это объясняется повышением вносимой дозы глюконо-дельта-лактона в опытные образцы сыра.

При исследовании органолептических и физико-химических показателей сливочного сыра с добавлением глюконо-дельта-лактона можно сделать такой вывод.

Таблица 3 - Физико-химические показатели образцов сливочного сыра

Показатели	Варианты выработанного сливочного сыра					
	Контроль (без внесения добавки)		Опыт №1 (2% гдл от массы молока)		Опыт №2 (4% гдл от массы молока)	
	М	Сv,%	М	Сv,%	М	Сv,%
Массовая доля жира, %	9,57	8,19	9,69	5,92	9,40	12,14
Массовая доля влаги, %	74,23	3,54	65,69	1,13	70,40	1,29
Массовая доля сухого вещества, %	25,77	10,20	34,31	2,17	29,60	3,08
Кислотность, °Т	97,61	1,36	99,43	0,33	109,6	0,83

Согласно результатам органолептической оценки, образец с дозой внесения глюконо-дельта-лактона 4 % (Образец № 2) имел выраженный кислый вкус, обусловленный дозой внесенной добавки как отмечалось выше, что является недопустимым. Поэтому, считаю нецелесообразным внесение глюконо-дельта-лактона с этой дозой, несмотря на хорошие результаты по остальным показателям.

Образец №1 соответствовал требованиям ТР ТС 033/2013 и не уступал контролю. При рассмотрении физико-химических показателей титруемая кислотность исследуемого образца практически не отличался от контрольного образца. Таким образом, полученные результаты подтверждают целесообразность использования данной пищевой добавки с дозой 2% при производстве сливочного сыра.

Научный руководитель - Долгорукова М. В., к. с.-х. наук, доцент

Список литературы

1. Долгорукова М.В. Влияние глюконо-дельта-лактона на физико-химические показатели сыра, выработанного кислотно-сычужным способом / М.В. Долгорукова, А.Р. Замалеева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. - С. 223-226.
2. Долгорукова М.В. Применение глюконо-дельта-лактона в технологии мягкого сыра /М.В. Долгорукова, Т.В. Кабанова // Сыроделие и маслоделие. - 2020. — С. 39–41.
3. Долгорукова М. В., Янситова Л. В. Применение коагулянтов растительного происхождения при выработке мягкого сыра // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы Международной научно-практической конференции. — Йошкар-Ола, 2016. — С. 145-147.
4. Замалеева А.Р. Физико-химические показатели сыворотки, полученной в результате выработки сыра с применением глюконо-дельта-лактона / А.Р. Замалеева, М.В.Долгорукова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. - С. 232-235.

5. Dolgorukova M.V., Shuvalova E.G., Kabanova T.V., Tsaregorodtseva E.V., Okhotnikov S.I. The cultivation of kefir corns in cheese milk whey // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - Т. 9. - № 4. - С. 1276-1280.
6. Serpelloni, M. Glucono-delta-lactone in milk ripening / M. Serpelloni, P. Lefevre, C. Dusautois // Dairy Industries International. – 1990. – Vol. 55(2). – P. 35-39.
7. Tsaregorodtseva E.V., Smolentsev S.Yu., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Shuvalova E.G., Dolgorukova M.V., Kashaeva A.R., Tokhtiev T.A., Tokhtiev T.A. Sheep breeding for dairy herd, composition and technological properties of raw milk. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Т. 10. № 1. С. 1772-1780.

УДК 637.352

Полякова Е.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ СИСТЕМЫ ХАССП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЛИВОЧНОГО СЫРА С ДОБАВЛЕНИЕМ ГЛЮКОНО-ДЕЛЬТА-ЛАКТОНА

Аннотация. В данной статье рассмотрены принципы ХАССП, была построена блок-схема производства сливочного сыра с добавлением глюконо-дельта-лактона, вследствие чего были выявлены критические контрольные точки, а так же были разработаны корректирующие и предупреждающие действия.

Ключевые слова. Сливочный сыр, система ХАССП, критические контрольные точки, безопасность пищевых продуктов, корректирующие и предупреждающие действия, принципы ХАССП.

К производству пищевых продуктов особое внимание уделяется со стороны контролирующих органов и общественности, так как от качества продукции зависит здоровье людей. Эта отрасль должна находиться под постоянным надзором для исключения производства некачественной продукции. Поэтому должны существовать официальные документы, регламентирующие проведение различных мероприятий в этой отрасли [3, 7].

Такой работой занимается система ХАССП. ХАССП (Hazard Analysis and Critical Control – анализ рисков и критические контрольные точки) – Концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции [2].

Система ХАССП на предприятиях пищевой отрасли должна разрабатываться с учетом семи основных принципов:

Первый принцип заключается в проведении анализа и установлении на предприятии перечня опасных факторов, которые могут привести к выпуску несоответствующей продукции. Осуществляется оценка реализации опасностей абсолютно на всех этапах жизненного цикла пищевой продукции, которые находятся под контролем предприятия. Устанавливается вероятность реализации опасностей, и вырабатываются меры по их контролю, которые могут быть как существующими на предприятии питания, так и вновь разработанными действиями [4].

Проанализировав блок-схему, было выявлено пять контрольных точек, указанных в таблице 1. Критической контрольной точкой может быть любая стадия, начиная от входного контроля сырья и материалов до выпуска готовой продукции и ее транспортирования, на которой появление опасности может быть предотвращено, либо уменьшено до приемлемого уровня [6].

Второй принцип заключается в определении критических контрольных точек (ККТ), в рамках которых жесткий контроль способствует предотвращению потенциальной опасности или при помощи конкретных мер сведению к нулю или снижению возможности ее появления.

Третий принцип на предприятии заключается в установлении критических пределов для мер контроля выявленных ККТ. Критические пределы описывают различия между опасным и безопасным продуктом для каждой ККТ. Разработчики системы безопасности устанавливают критические пределы для параметров, которые можно измерять, наблюдать, чтобы в ККТ ситуация не вышла из-под контроля.

Четвертый принцип заключается в определении процедур мониторинга за контролем всех выявленных ККТ. Для этого должны быть определены действия по мониторингу, определена частота наблюдений, установлена ответственность за их проведение. Необходимо установить процедуры для регулирования процесса и обеспечения контроля на основе результатов наблюдения.

Пятый принцип на предприятии заключается в разработке корректирующих действий, которые нужно предпринимать в тех случаях, когда наблюдения свидетельствуют о том, что выявленная ККТ вышла из-под контроля, в случае превышения предельных значений. Корректирующие действия, процедуры и ответственность за их выполнение должны быть строго определены и включать в себя

действия по возврату процесса под контроль и действия над продукцией, произведенной в то время, когда процесс был неподконтролен.

Шестой принцип заключается в установлении процедур проверки, подтверждающих, что система ХАССП на предприятии работает правильно. Подтверждающие процедуры должны быть разработаны для поддержания системы ХАССП в рабочем состоянии и гарантирования эффективности ее работы.

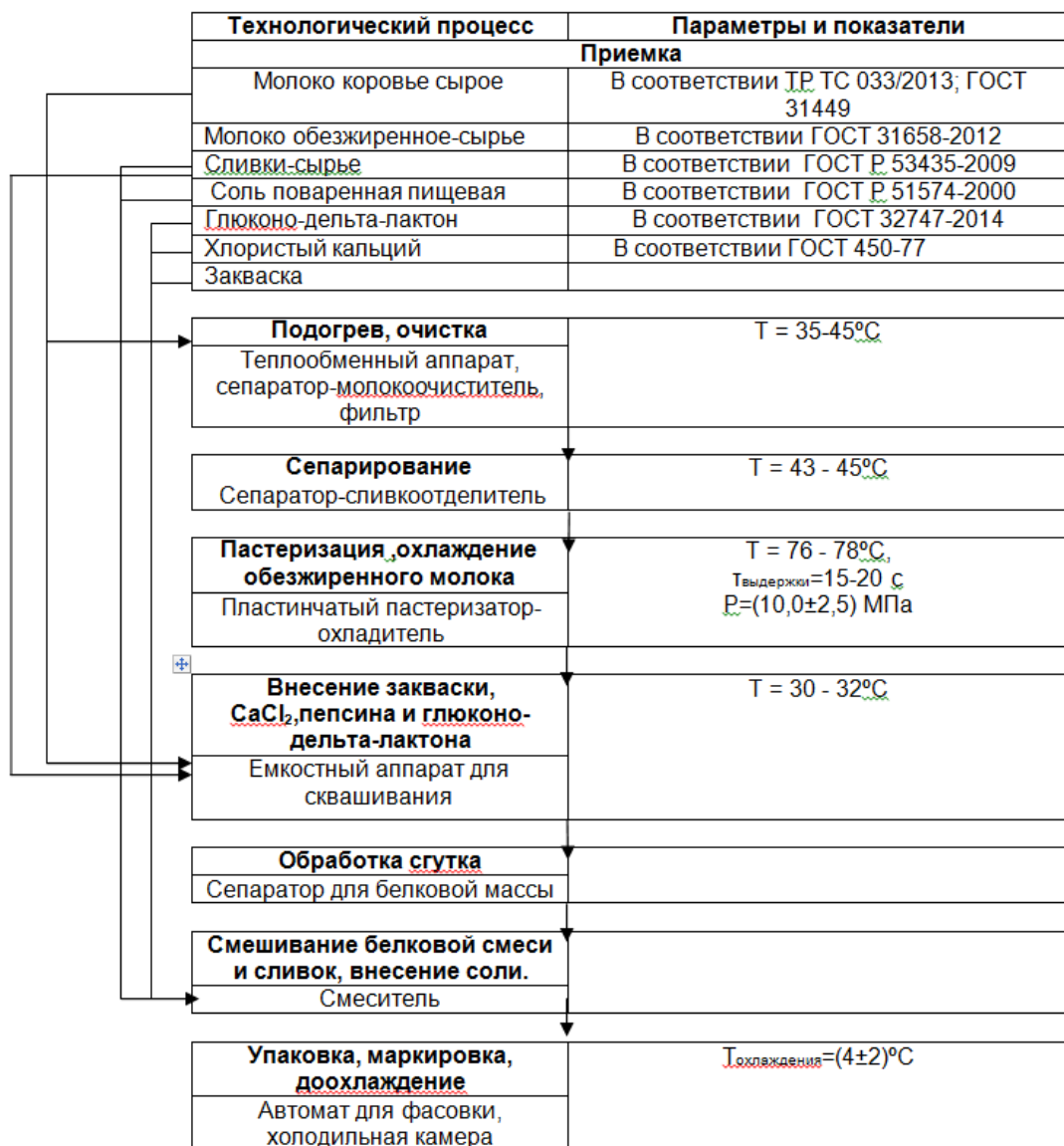


Рисунок - Технологическая схема производства сливочного сыра с добавлением глюконо-дельта-лактона

Седьмой принцип на предприятии пищевой отрасли заключается в установлении записей (журналов, рабочих форм, рабочих листов и т. д.) и документации (документированные процедуры, инструкции, стандарты предприятия и т. д.) по всем процедурам, соответствующим принципам их применения. Записи необходимо хранить установленное предприятием время с целью продемонстрировать в любое время, что система ХАССП работает под контролем, для всех отклонений от критических пределов осуществляются корректирующие действия, что дает возможность подтвердить очевидность производства безопасной пищевой продукции [1, 5].

Процесс внедрения системы ХАССП — осознанное, серьезное решение, которое выводит организацию на высокий уровень и позволяет донести до потребителя, партнеров, клиентов информацию о том, что выпускаемая пищевая продукция является безопасной и способствует благополучному развитию предприятия в целом.

Исходя из выше перечисленных принципов, для того, что бы определить критические контрольные точки была построена блок схема производства сливочного сыра с добавлением глюконо-дельта-лактона, которая указана на рисунке. Блок схема дает четкую и простую картину всех стадий

процесса. Так же для критических контрольных точек были разработаны корректирующие и предупреждающие действия, указанные в таблице 2.

Таблица 1 - Критические контрольные точки производства сливочного сыра с добавлением глюконо-дельта-лактона

ККТ	Точки технологических процессов	Контролируемые параметры	Критические пределы	Результаты воздействия
1	Приемка и оценка качества молока сырья	Органолептические, микробиологические и физико-химические показатели	В соответствии с нормами документации	Наличие контаминантов в сырье
2	Пастеризация обезжиренного молока Пастеризация сливок	Температура, время Температура, время	76±2°С выдержка 28-30 секунд 80±2°С выдержка 60 секунд	Уничтожение патогенной, а также основной массы вегетативной микрофлоры
3	Заквашивание	% внесения закваски % внесения глюконо-дельта-лактона	3-5% 2-4%	Обеспечивает интенсивное развитие молочной микрофлоры, тормозит развитие посторонней и санитарно-показательной микрофлоры
4	Сквашивание	Температура, время	10-12 часов Температура 30±2°С	Размножение заквасочной микрофлоры, торможение развития посторонней микрофлоры
5	Хранение сыра	Патогенные микроорганизмы, КМАФАнМ, БГКП, s.aureus	Не более 12 часов при 2-6°С	Возможно размножение микрофлоры при повышении температуры

В таблице 2 указаны корректирующие и предупреждающие действия, которые были разработаны для критических контрольных точек.

Таблица 2 - Предупреждающие и корректирующие действия

ККТ	Предупреждающие действия	Корректирующие действия
1	Контроль сопроводительной документации, контроль молока при приемке, программа предварительных мероприятий (ППМ) в отношении выбора поставщика.	Возврат поставщику в случае несоответствия сырья нормативной документации
2	Контроль и регулирование температуры и времени	Повтор пастеризации.
3	Контроль закваски в соответствии с документацией Контроль фермента в соответствии с документацией	Замена закваски, увеличение активности закваски Замена фермента
4	Контроль активности закваски	Увеличение активности закваски
5	Контроль температуры	Увеличение/уменьшение температуры хранения Замена холодильной камеры

Таким образом, применение принципов системы ХАССП при производстве сливочного сыра с добавлением глюконо-дельта-лактона позволит получить продукт высокого качества, безопасный для потребителя.

Научный руководитель - Долгорукова М. В., к. с.-х. наук, доцент

Список литературы

1. Аршакуни В.Л. Об эффективности внедрения системы ХАССП / В.Л. Аршакуни. - Партнеры и конкуренты. - 2004. - №8. - С. 11-13 с.
2. Долгорукова М. В., Янситова Л. В. Применение коагулянтов растительного происхождения при выработке мягкого сыра // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы Международной научно-практической конференции. — Йошкар-Ола, 2016. — С. 145-147.
3. Долгорукова М.В. Использование коагулянтов растительного происхождения при выработке термокислотных сыров /М.В. Долгорукова, Т.В. Кабанова, Е.Г. Шувалова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. - Йошкар-Ола, 2017. - С. 161-163.
4. Долгорукова М.В. Влияние глюконо-дельта-лактона на физико-химические показатели сыра, выработанного кислотно-сычужным способом / М.В. Долгорукова , А.Р. Замалеева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. - С. 223-226.
5. Замалеева А.Р. Физико-химические показатели сыворотки, полученной в результате выработки сыра с применением глюконо-дельта-лактона / А.Р. Замалеева, М.В.Долгорукова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. - С. 232-235.
6. Dolgorukova M.V., Shuvalova E.G., Kabanova T.V., Tsaregorodtseva E.V., Okhotnikov S.I. The cultivation of kefir corns in cheese milk whey // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - Т. 9. - № 4. - С. 1276-1280.
7. Tsaregorodtseva E.V., Smolentsev S.Yu., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Shuvalova E.G., Dolgorukova M.V., Kashaeva A.R., Tokhtiev T.A., Tokhtiev T.A. Sheep breeding for dairy herd, composition and technological properties of raw milk. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Т. 10. № 1. С. 1772-1780.

УДК 637.336.2

Роженцов А.И.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ БРЕВИДОБАКТЕРИЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ КОРКИ В СЫРАХ

Аннотация. Изучены технологические свойства, влияние различных бревидобактерий на образование корки в сырах. Выявлено, что бревидобактерии (*Brevibacterium*) - это культура бактерий поверхностной слизи, являются ароматообразующими и создающими внешний вид сыра, способствуют получению специфического аромата и цвета нормандских сыров и сбалансированной на поверхности флоры.

Ключевые слова. Бревидобактерии, бактерии, сыр.

Сыр - это полноценный питательный продукт, готовый к употреблению, который необходим для сбалансированного питания в любом возрасте. Постоянное употребление в пищу различных сортов обеспечивает организм всеми необходимыми питательными элементами [1].

Красная (мытая) корка *Brevibacterium linens* (BL, бреви) - род бактерий, естественным образом содержащихся в почве и на коже человека. Именно они являются виновниками неприятного запаха, исходящего от ступней [3]. Вероятно, первые бревидобактерии были занесены на корочку сыров с кожи монахов, производивших ее чистку и омовение. При размножении на поверхности сыра, колонии бревидобактерий образуют липкий налет различных оттенков оранжевого цвета, источающий тот самый "ножной" запах. Скорость роста и цвет корочки, покрытой бревидобактериями, зависит от нескольких причин:

- частоты промываний сыра;
- активности самой культуры;
- вида дрожжей, которые используют для снижения кислотности поверхности сыра вместе с *Brevibacterium linens*. Различные дрожжи дают окраску разных оттенков: от цвета слоновой кости до ярко-оранжевого;

- освещенности помещения, в котором созревает сыр [2, 4].

В рамках научных исследований, изучали технологические свойства, влияние различных бревидобактерий на образование корки в сырах. Исследования проводились на базе ЗАО «Сернурский сырзавод» Сернурского района Республики Марий Эл.

Состав микрофлоры корки сыра представлен *Brevibacterium lines*, *Arthrobacter nicotianae*, *Geotrichum candidum*. Хранение сыров необходимо осуществлять в морозилке при отрицательной температуре до -18°C . Максимальная температура хранения $+4^{\circ}\text{C}$. Срок хранения 1 год при условии поддержания температуры на уровне -18°C .

Образование и формирование корки сыра - это сложный биохимический и микробиологический процесс, в результате которого происходят сложные изменения составных частей сыра [7].

1. Лактоза в процессе ферментации и благодаря воздействию молочнокислых бактерий сбраживается до молочной кислоты. Далее молочная кислота вступает в реакции с солями и белками.

2. Белки под воздействием сычужного фермента, плазмина и ферментов молочнокислых бактерий распадаются с образованием многочисленных азотистых соединений. При распаде белков в сырах накапливаются свободные аминокислоты.

3. Молочный жир тоже претерпевает изменение, происходит, так называемый, гидролиз. В твердых выдержанных сырах содержание свободных жирных кислот в корке и внутри сыра различно. Эти летучие кислоты имеют важное значение для образования вкуса и аромата продукта [8].

Источниками микрофлоры (после пастеризации молока) главным образом являются бактериальные концентраты, состоящие из нескольких видов культур. Поэтому аромат и вкус данного продукта очень богатый и насыщенный. При производстве наших сыров используют высокую температуру второго нагревания ($50-54^{\circ}\text{C}$), что влияет на количественный и качественный состав микрофлоры.

В основе создания и формирования естественной корки сыра лежит естественная потеря влаги, вследствие чего происходит усыхание сыра. Большая часть влаги (5-7% массы сыра) извлекается из сыра при посолке, причем чем выше концентрация рассола, тем больше влаги удаляется из сыра. Уход за сыром после посолки должен обеспечить создание естественной корки, необходимой для нормального созревания сыра. Наибольшие потери влаги наблюдаются в первую неделю созревания сыра, в дальнейшем усушка уменьшается и составляет 1-1,5%. Усушка сыра в камерах созревания зависит от температурно-влажностного режима, поэтому необходимо создать условия для равномерной и правильной системы циркуляции воздуха. По мере того как соль диффундирует с поверхностных слоев сыра во внутренние возникают аэробные микробиологические процессы. На корке твердых сыров начинают вначале развиваться микроскопические грибы и дрожжи, а в дальнейшем цветные бактерии, в результате жизнедеятельности которых образуются щелочные продукты распада белков [6].

Для наведения корки используют сырную слизь, которой заполняют впадины на поверхности сыра и этим устраняют возможность развития плесени и дрожжей. В этих сырах сырная слизь покрывает всю поверхность, высыхает и играет роль естественной корки сыра. При нормальном процессе созревания корка сыра начинает уплотняться в этом и заключается важность наведения корки, так как она служит естественным барьером и не позволяет попадать внутрь патогенным микроорганизмам, развиваться плесени и дрожжам [5].

В нашей камере созревания ведется строгий контроль температуры, влажности, стабильно озонируется воздух (очищается, обеззараживается), контролируется санитарное состояние цеха. А наши вкусные и капризные сыры ежедневно внимательно пересматриваются, переворачиваются, обрабатываются соленым раствором с бревиккультурами сырной слизи. Ароматобразующие бревидобактерии формируют на поверхности красновато-желтую корочку, что создает красивый товарный вид. Весь этот комплекс физико-химических и микробиологических процессов формирует на поверхности съедобную корку, которая обладает слегка пикантным запахом и сливочно-ореховым вкусом.

Полезные свойства корковых сыров.

Большая часть сыра изготавливается из коровьего молока, которое обладает богатым набором витаминов, хорошим балансом жиров, белков и углеводов. Коровье молоко – самое распространенное еще и потому, что его проще получить в промышленных объемах.

Козье молоко обладает специфическим запахом и большей концентрацией полезных веществ, например, витамина А, железа и магния. Козье молоко замечательно подходит для производства рассольных сыров и брынзы. И главное достоинство козьего молока в том, что его не обязательно пастеризовать из-за высокой стойкости коз к заболеваниям. Французские сыры Шаби, Кроттен де Шавиньоль, Сен-Мор, ливанский сыр Лабне делают из этого вида молока.

Овечье молоко с древности использовалось в производстве сыра, и считается, что первые сыры готовились именно из овечьего молока. Греческий сыр фета и французский рокфор непременно готовятся из овечьего молока.

В сыре содержатся витамины А, В₁, В₂, В₁₂, С, D, Е, РР, пантотеновая кислота, а также и другие кислоты, минеральные вещества, кальций, фосфор. Белки сыра усваиваются гораздо лучше молочных. Сыр стимулирует аппетит и хорошо влияет на пищеварение.

Калорийность и пищевая ценность сыра:

В 100 г сыра содержится от 200 до 500 ккал в зависимости от сорта, выдержки и степени жирности. Например, калорийность пошехонского сыра - 344 ккал, российского - 364 ккал, чеддера - 380 ккал, феты – 290 ккал, сулугуни - 286 ккал [4].

Таким образом, ассортимент заквасочных культур для производства сыров разнообразен, но безоговорочным условием для верного выбора и применения бактериальных концентратов является знание состава и свойств микрофлоры предлагаемых культур. Также необходимо подчеркнуть, что успех определяется не только удачным выбором бактериальных концентратов и их поставщиком, но в первую очередь, соблюдением санитарно-гигиенических норм и технологического регламента производства сыров, правил применения заквасочных культур, условий их хранения, схемы ротации.

Научный руководитель - Долгорукова М. В., к. с.-х. наук, доцент

Список литературы

1. Долгорукова М.В. Влияние глюконо-дельта-лактона на физико-химические показатели сыра, выработанного кислотнo-сычужным способом / М.В. Долгорукова, А.Р. Замалеева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. - С. 223-226.
2. Долгорукова М.В. Применение глюконо-дельта-лактона в технологии мягкого сыра /М.В. Долгорукова, Т.В. Кабанова // Сыроделие и маслоделие. - 2020. — С. 39–41.
3. Долгорукова М. В., Шувалова Е. Г., Кабанова Т. В. Использование коагулянтов растительного происхождения при выработке термокислотных сыров // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы Международной научно-практической конференции. - Йошкар-Ола, 2017. - Вып. 19. - С. 161-163.
4. Долгорукова М. В., Янситова Л. В. Применение коагулянтов растительного происхождения при выработке мягкого сыра // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы Международной научно-практической конференции. — Йошкар-Ола, 2016. — С. 145-147.
5. Замалеева А.Р. Физико-химические показатели сыворотки, полученной в результате выработки сыра с применением глюконо-дельта-лактона / А.Р. Замалеева, М.В.Долгорукова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. - С. 232-235.
6. Красная (мытая) корка [Электронный ресурс]: образовательный портал. – Электрон. дан. – Режим доступа: URL: <https://cheese-home.com/rubric/187/Krasnaya-mytaaya-korka>, загл. с экрана. (Дата обращения 21.12.2020).
7. Dolgorukova M.V., Shuvalova E.G., Kabanova T.V., Tsaregorodtseva E.V., Okhotnikov S.I. The cultivation of kefir corns in cheese milk whey // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - Т. 9. - № 4. - С. 1276-1280.
8. Tsaregorodtseva E.V., Smolentsev S.Yu., Kabanova T.V., Okhotnikov S.I., Shuvalova E.G., Dolgorukova M.V., Kashaeva A.R., Tokhtiev T.A., Tokhtiev T.A. Sheep breeding for dairy herd, composition and technological properties of raw milk. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Т. 10. № 1. С. 1772-1780.

УДК 637.072

*Ведерникова О.Ю., Прохорова И.Д., Федорова О.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОВОЩНЫХ И ПЛОДОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОГА

Аннотация. В статье приводится исследование творога с различными наполнителями. Показана целесообразность применения различных наполнителей для творога. Приведено теоретическое и экспериментальное обоснование.

Ключевые слова. Творог, запеченная тыква, ягоды инжира, плоды кизила.

Творог является белковым кисломолочным продуктом, получаемый в результате сквашивания молока молочнокислыми бактериями и отделения сыворотки. Творог является – источником кальция, фосфора, которые необходимы для формирования костной системы.

Творог – легкоусвояемый продукт. По данным исследований, для усвоения творога пищеварительных ферментов выделяется в несколько раз меньше, чем для сквашенного цельного молока. Творог рекомендуется детям, подросткам и пожилым людям, также людям страдающим гипертонией, атеросклерозом, заболеваниями печени и почек, малокровием и ожирением. [2]

Несмотря на полезные качества, творог может: вызвать аллергическую реакцию или отравление, если он не первой свежести. Белки и жиры в составе творога – благоприятная питательная среда для развития как полезных, так и патогенных микроорганизмов, поэтому не рекомендуется хранить свежий творог дольше 2-3 суток. По истечении этого времени творог годится только для приготовления сырников

или запеканок. Помимо легкоусвояемых белков, творог, как и все молочные продукты, содержит казеин. Его избыток может сказаться на здоровье печени или сосудов. Для лучшего усвоения свежего творога следует избегать его сочетания с жирами и углеводами в равных пропорциях. Небольшие количества сахара и сметаны для улучшения вкуса незначительно повлияют на усвояемость творога. Идеальным считается сочетание творога со сладкими фруктами и ягодами. [3]

Одним из трёх видов для получения широкого ассортимента можно считать творог с добавлением печёной тыквы. Тыква содержит множество витаминов: С, РР, А, Е, К, D, витамины группы В. Витамин К это редкое вещество, которое участвует в синтезе костной ткани и улучшает кровотока. Витамин D улучшает усвоение пищи и облегчает всасывание питательных веществ, а витамины группы В обладают седативными свойствами и укрепляют иммунитет. [1]

Тыква — это лёгкий, полезный диетический продукт, который поможет похудеть. Благодаря высокому содержанию калия тыква полезна для сердца, укрепляет сосуды, избавляет от отеков. Поэтому она незаменима для людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями. По содержанию железа тыква превосходит лучшие сорта яблок.

Тыквы содержит уникальный витамин Т — его сложно найти в других продуктах. В сочетании с микроэлементами этот витамин даёт максимальный оздоровительный эффект: ускоряет обмен веществ и помогает организму лучше усваивать полезные вещества из пищи. Витамин Т усваивает тяжёлую пищу и препятствует ожирению. Поэтому тыкву рекомендуется употреблять всем, кто следит за своим весом или хочет сбросить лишние килограммы.

Олиевая и аскорбиновая кислоты отвечают за крепкий иммунитет и здоровье кровеносной системы. А калий и магний поддерживают здоровье сердца, тыква обладает противовоспалительными свойствами, предотвращает развитие диабета и препятствует попаданию канцерогенов из внешней среды в клетки организма. В сочетании с пектином тыква отлично очищает пищеварительную систему, выводит лишний холестерин, очищает сосуды. Тыкву лучше есть в сыром или запечённом виде — так сохраняется больше пользы и клетчатки.

Инжир — это кладовая полезных фитонутриентов, антиоксидантов и витаминов. Сушёные фиги являются источником натуральных сахаров и растворимых волокон. Они богаты клетчаткой, калием, железом, магнием, фосфором, марганцем, кальцием, хлором, натрием, витамином В6 и К, ретинолом (витамином А), тиамин (витамином В1), рибофлавином (витамином В2). Употребление инжира рекомендуется при астме, кашле, бронхите, сексуальных дисфункциях, запорах, нарушениях работы ЖКТ.

Сушёный инжир имеет высокий гликемический индекс — 62, а свежий — 55. Поэтому употребление сушёных продуктов быстро повышает уровень сахара в крови. С другой стороны, наличие калия помогает уменьшить резкие скачки сахара. Поэтому людям с диабетом второго типа необходимо быть очень внимательными при употреблении инжира. За счёт содержания в большом количестве калия, магния, антиоксидантов инжир стимулирует и укрепляет иммунную систему, убивает бактерии, вирусы и аскариды.

Регулярное употребление кизила предотвращает возникновение хрупкости капилляров, способствует укреплению стенок сосудов. Этот плод способствует также процессу очистки всего организма от продуктов метаболизма, нормализации давления в сосудах головного мозга и общего артериального давления.

Целью исследования послужило разработка новых продуктов на основе творога, с новыми вкусовыми качествами. В качестве сырья был использован творог приготовленный кислотным способом. На его основе был выработан контрольный образец и три вида творога с добавлением печеной тыквы, ягодами инжира и плодами кизила.

В опыт 1 внесли 8%(80г) печеной тыквы в сахар.

В опыт 2 внесли 10%(100г) плодов сладкого кизила

В опыт 3 внесли 8%(80г) обработанных плодов инжира.

Нами была проведена дегустационная оценка органолептических показателей творога (таблица).

Таблица - Дегустационная оценка готового продукта

Показатели	Контрольный образец	Опыт 1 с тыквой	Опыт 2 с кизилом	Опыт 3 с инжиром
Вкус и запах	4,33 ± 0,59	4,11 ± 0,57	3,89 ± 0,57	4,00 ± 0,56
Внешний вид и консистенция	2,56 ± 0,36	2,56 ± 0,36	2,33 ± 0,35	2,67 ± 0,35
Цвет	0,89 ± 0,12	0,89 ± 0,12	0,56 ± 0,19	0,78 ± 0,16

По вкусу и запаху контрольный образец набрал 4,33 балла, тогда как опыт 1 и опыт 3 набрали равное количество баллов 4, а показатель опыта 2 ниже на 0,44 балла. Контрольный образец имел

характерные для творога вкус и запах. Образец 1 имел сладковато-растительный привкус, на языке ощущались волокна тыквы. В образце 2 преобладал привкус творога и крупных кусочков кизила сладковатого вкуса. Опыт 3 с инжиром имел сладкий вкус, характерный для данного наполнителя.

По внешнему виду и консистенции, сравнивая с контрольным образцом, который набрал 2,56 баллов, лучшим оказался опыт 3, набравший 2,67 баллов. Этот показатель превысил показатель контрольного образца на 0,11 баллов. Опыт 3 имел очень нежную, слегка мажущуюся консистенцию, с легкой крупитчатостью. Опыт 1 и контрольный образец набрали одинаковое количество баллов 2,56. Консистенция опыта 1 однородная, мягкая, мажущая. Наименьший балл набрал опыт 2 - 2,33. Его консистенция была плотная, неоднородная.

По цвету контрольный образец и опыт 1 набрали 0,89 баллов. Оба варианта набрали одинаковое количество баллов, так как имеют характерный для данного вида продукта цвет и обусловлены цветом внесенного наполнителя. Опыт 1 имеет ярко оранжевый цвет, равномерный по всей массе. Опыт 2 набрал наименьший балл 0,56, так как наблюдался резкий контраст между творожной основой и наполнителем. Опыт 3 с разницей в 0,11 баллов по сравнению с контрольным образцом был обусловлен цветом внесенного наполнителя.

Таким образом, на основании теоретических и экспериментальных исследований были выбраны направления по разработке новых способов приготовления творога и творожных продуктов качества традиционного творога, повысить его биологическую ценность и увеличить количество творога из единицы сырья. Исследованиями показало, что применение полезных добавок позволяет обогатить творог ценными в питательном и энергетическом отношении белками. Установлена рациональная доза вносимых компонентов. На основании результатов проведённых исследований в производство можно представить творог с наполнителем ягодами инжира и творожный продукт с запечённой тыквой.

Научный руководитель – Кабанова Т.В., канд. биол. наук, доцент

Список литературы

1. Кабанова Т.В. Применение пахты с добавлением растительного сырья для производства йогурта / Кабанова Т.В., Данилова О.А., Седых Е.Ю. // Вестник КрасГАУ. 2018. № 6 (141). С. 172-175.
2. Погожева Н.Н. Формирование симбиотического консорциума при разработке молочных продуктов функционального назначения / Погожева Н.Н., Кабанова Т.В. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2016. № 18. С. 143-145.
3. Погожева Н.Н. Функциональные молочные продукты симбиотического класса / Погожева Н.Н., Кабанова Т.В. // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2015. Т. 1. № 4 (4). С. 47-51.

УДК 637.52

Башкирова Т.В., Трофимова Т.П.

Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова, г. Нижнекамск

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЯСНЫХ ФАРШЕЙ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Аннотация. На основе мясных фаршей с растительными добавками при производстве мясных полуфабрикатов, могут быть использованы реологические характеристики для выбора оптимальных технологических процессов (перемешивание, порционирование, формование). Реализация данного исследования позволит получить готовые продукты постоянного, заранее заданного качества.

Ключевые слова: реологические свойства, растительная добавка, сырье, мясной продукт, нутовая мука, фарш, эффективная вязкость, предельное напряжение сдвига, градиент сдвига.

В настоящее время важным направлением в мясной промышленности является комбинирование мясных ингредиентов с сырьем животного и растительного происхождения. Растительная добавка – это растительное белковое сырье, полученное из различных источников, которое изменяет характеристики готового продукта:

- технологические;
- пищевую ценность;
- органолептические;
- реологические.

К основным реологическим (структурно-механическим) свойствам пищевых продуктов относятся: пластичность, упругость, вязкость и прочность.

Существуют способы производства специализированного продукта, обогащенного растительными добавками: вареные зерна нута, капуста, кабачки, тыква, мука растительная (овсяная, гречневая, нуттовая и т.д), йод, казеин, морская капуста и т.д.

Использование растительных ингредиентов в качестве добавок позволяет:

- наиболее рационально использовать мясное сырье;
- повысить экономические показатели производства за счет снижения стоимости основного сырья;
- повысить рентабельность производства;
- снизить потери массы готовых продуктов после технологической обработки.

В таблице 1 представлен химический состав растительного сырья, в таблице 2 витаминно-минеральный состав.

Таблица 1 – Химический состав растительного сырья в 100г сырья

Наименование сырья	Влага	Белок	Жир	Зола	Крахмал	Клетчатка	Пищевая ценность, Ккал
Картофель	78,60	2,00	0,40	1,10	15,00	1,40	72,70
Нут	14,00	10,9	2,9	3,00	43,20	3,70	301,7
Соя	14,00	34,90	17,30	5,00	2,50	4,30	394,70
Сорго	13,50	11,10	3,30	2,20	56,00	3,50	323,10
Фасоль	14,00	20,10	1,70	3,60	43,40	3,90	308,90
Чечевица	14,00	24,80	1,10	2,70	39,80	3,70	310,50
Рис	14,00	7,30	2,00	4,60	55,20	9,00	283,80
Кукуруза	14,00	10,30	4,90	1,20	56,90	2,10	338,40
Лен	6,96	18,20	42,10	3,27	-	27,30	534,00
Топинамбур	79,00	2,10	0,10	1,40	9,60	4,50	57,30
Амарант	11,29	13,60	7,02	2,88	57,20	6,70	371,00
Арахис	7,90	26,30	45,20	2,60	5,70	8,10	552,00
Горох	14,00	23,00	1,20	2,80	46,50	5,70	302,70
Гречка	14,00	12,60	3,30	1,70	63,70	1,10	313,00

Таблица 2 – Витаминно-минеральный состав растительного сырья

Наименование сырья	Содержание витаминов 100г, продукта, мг						Содержание минеральных веществ 100г, продукта, мг			
	PP	A	B ₁	B ₂	B ₆	E	Ca	Mg	K	Na
Нут	2,25	0,2	0,25	0,51	0,55	0,26	193	126	968	72
Соя	2,2	0,012	0,94	0,22	0,85	1,9	348	226	1607	6
Фасоль	2,1		0,50	0,18	1,2	0,6	150	103	1100	40
Чечевица	1,8	0,005	0,50	0,21	-	0,5	83	80	672	55
Сорго	2,9		0,24	0,14	-	-	28	-	350	6
Лен	3,08		1,64	0,16	0,47	0,47	255	392	813	30
Топинамбур	1,3	0,02	0,07	0,06	0,20	0,2	20	12	200	3
Рис	3,8		0,34	0,08	0,54	0,8	40	116	314	30
Кукуруза	2,1	0,053	0,38	0,14	0,48	1,3	34	104	340	27
Амарант	0,92		0,11	0,2	0,59	1,1	159	248	508	4
Арахис	2,2		0,81	0,15	0,34	10,1	76	182	658	23
Горох	2,2		0,81	0,15	0,27	0,7	115	107	873	33
Гречка	6,3		0,30	0,14	0,50	-	70	258	325	4
Картофель	1,3		0,74	0,11	0,30	0,1	10	23	568	5

Как видно из представленных данных таблицы, максимальное нахождение витаминов группы В, кальция, калия, магния отмечено – в амаранте, рисе, льне, кукурузе, большое количество витаминов А и РР содержится – в нуте.

Для проведения исследования были выбраны четыре вида фарша с различной комбинацией растительных добавок. За основу была взята рецептура котлет «Домашние» №798 (Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию общественного питания. 2011.), в которой сделали замену мясного сырья (мясо говядина) на растительные добавки в количестве 20%. В таблице 3 представлены рецептуры исследуемых образцов.

Таблица 3 – Рецептуры опытных образцов

Сырье	Количество сырья для образцов, г							
	Образец №1		Образец №2		Образец №3		Образец №4	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Мясо говядина (котлетное мясо)	39,2	28,8	39,2	28,8	39,2	28,8	39,2	28,8
Мясо свинина (котлетное мясо)	24,3	20,7	24,3	20,7	24,3	20,7	24,3	20,7
Жир-сырец говяжий	2	2	2	2	2	2	2	2
Лук свежий репчатый	2,4	2,0	2,4	2,0	2,4	2,0	2,4	2,0
Сухари панировочные	4	4	4	4	4	4	4	4
Яйца куриные	1/40шт	1	1/40шт	1	1/40шт	1	1/40шт	1
Нутовая мука	7,2	7,2			-	-	-	-
Льняная мука	-	-	7,2	7,2			-	-
Рисовая мука	-	-	-	-	-	-	7,2	7,2
Гречневая мука	-	-	-	-	7,2	7,2	-	-
Хлеб пшеничный	13	13	13	13	13	13	13	13
Вода	20	20	20	20	20	20	20	20
Соль поваренная пищевая	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Масса полуфабриката		100		100		100		100

Опытные образцы мясных фаршей готовили следующей схеме: измельчение мясных ингредиентов осуществляли по отдельности на мясорубке с диаметром отверстий в решетке 5 мм, параллельно подготавливали дополнительные ингредиенты. Измельченное котлетное мясо соединили с предварительно замоченным пшеничным хлебом в воде, луком репчатым и растительной мукой, а затем повторно пропустили через мясорубку, добавили соль, яйцо и специи и перемешивали в течение 3–5 минут до образования однородной массы.

Прибор «Реотест-2» – структурный ротационный вискозиметр использовали для исследования структурно-механических свойств фаршей, измерение вязкости фаршей проводили при температуре исследуемых образцов $10 \pm 0,5$ °С, при этом градиент скорости сдвига изменяли в диапазоне от 1 до $437,5 \text{ с}^{-1}$

Непосредственно консистенция готовых рубленых мясных изделий зависит от влагосодержания, жирности, степени измельчения при этом консистенция готовых рубленых мясных изделий характеризуется касательными напряжениями.

Вычислили касательные напряжения τ в паскалях, возникающие в коаксиальном зазоре при каждой из имевших место частот вращения цилиндра, по формуле:

$$\tau = Z \cdot \alpha \cdot 0,1$$

где Z – постоянная измерительного устройства, Па/дел. Шкалы;

α – показания реометра в делениях шкалы.

На рисунке 1 представлены результаты проведения серии экспериментов по определению касательных напряжений в зависимости от градиента скорости сдвига

Кривые течения в координатах $\tau - \dot{\gamma}$ (рис.1) свидетельствуют о том, что при приложении напряжения структура фаршей начинает разрушаться.

Проанализировав полученные кривые, перед выходом на практически прямолинейный характер течения, у всех образцов наблюдается «лавинообразное разрушение структуры»

Таким образом, учитывая, что производство фаршей осуществляется на высоких скоростях сдвига, можно пренебречь участком лавинообразного разрушения, при этом кривые течения аппроксимировать к псевдопластической системе (пунктирные линии на рис.7), описываемой реологическим уравнением Бингама:

$$\tau = \tau_0 + \eta_{пл} \cdot \dot{\gamma}$$

где τ_0 – предельное напряжение сдвига, Па

$\eta_{пл}$ – коэффициент пластической вязкости, Па·с;

γ –градиент скорости, c^{-1}

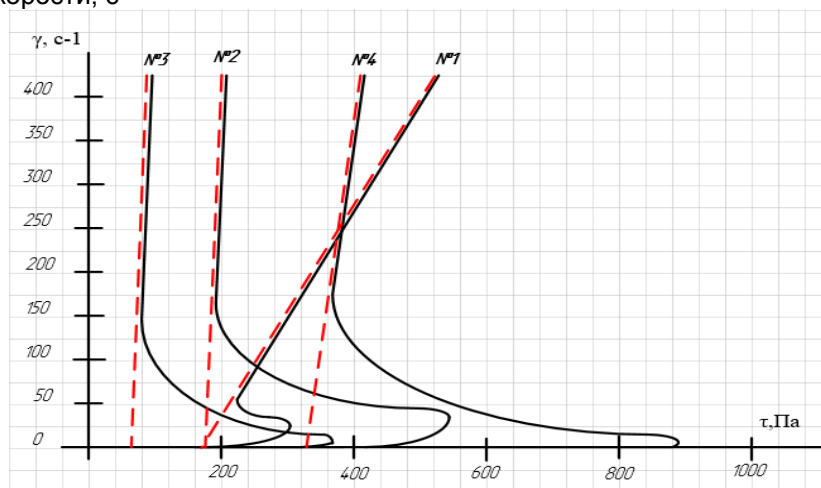


Рис 1 - Кривые течения фаршей

где:

- №1 (нутовая мука);
- №2 (льняная мука);
- №3 (гречневая мука);
- №4 (рисовая мука).

образец № 1 имеет больший угол, при этом образцы с № 2 по № 4 имеют примерно одинаково малый угол наклона кривых течения, отличающийся только расположением, следовательно, разрушение структуры этих образцов происходит в большей степени. Кроме того, область лавинообразного разрушения структуры у образца №1 значительно меньше, чем у остальных образцов, т.е. в процессе дальнейшего роста скорости он достигает наибольших значений напряжений сдвига так как упрочнение структуры у этого объекта начинается на значительно меньших скоростях.

На основе полученных данных можно рассчитать величину эффективной вязкости по формуле 5:

$$\eta = \tau / \gamma$$

где η – коэффициент эффективной вязкости, Па·с

Основной характеристикой структурно-механических свойств фаршевых систем является зависимость эффективной вязкости фарша от скорости сдвига, так как эффективная вязкость – итоговая характеристика, описывающая равновесное состояние между процессами восстановления и разрушения структуры. При этом с увеличением скорости сдвига эффективная вязкость фаршей уменьшается (градиента скорости) (рис. 2).

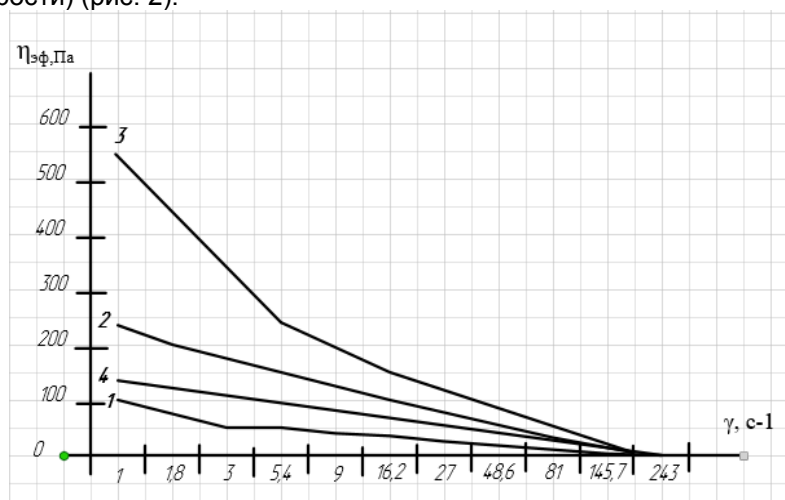


Рис 2 - Зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига фаршей

Различия в значениях эффективных вязкостей фаршей можно объяснить различным наполнением фаршей растительными добавками. Темп разрушения структуры, наименьшее у образца №1с добавлением нутовой муки разрушение структуры данного образца происходит в меньшей степени, а наибольшее – у образца № 3 с добавлением гречневой муки.

Консистенцию образцов определили органолептическим способом, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептический анализ

Номер образца	Консистенция
№1 (нутовая мука)	Упруго- пластичная
№2 (льняная мука)	Грубая, не эластичная
№3 (гречневая мука)	Рыхлая, крошливая
№4 (рисовая мука)	Чрезмерно плотная, сухая

В эксперименте установлено, что наиболее приемлемыми по реологическим показателям был опытный образец котлет № 1 «Домашние» с добавлением нутовой муки 20 %. Образец характеризовался однородной, упруго-пластичной консистенцией, мясным ароматом со слабо выраженным вкусом нута. Образцы полуфабрикатов №2, №3, №4 показали средний уровень качества по консистенции.

Количественно оценить основные реологические параметры предельного напряжения сдвига и эффективной вязкости мясных фаршей, позволило данное исследование. Для выбора оптимальных технологических процессов могут быть использованы полученные реологические характеристики новых мясных продуктов (перемешивание, порционирование, формование) при производстве полуфабрикатов на основе комбинированных фаршей.

Список литературы

1. Высокотехнологичные производства в общественном питании [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Т.Л. Камоза, Т.Н. Сафронова, Г.А. Губаненко, С.В. Ивлева. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2018. - 96 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=342181>
2. Чаблин, Б. В. Оборудование предприятий общественного питания [Электронный ресурс] : учебник / Б. В. Чаблин, И. А. Евдокимов. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 695 с. - Режим доступа: <https://biblionline.ru/bcode/430950>
3. Гайворонский , К.Я, Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли [Электронный ресурс] : учебник / К.Я. Гайворонский, Н.Г. Щеглов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 480 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=335034>
4. Куткина, М. Н.Иновации в технологии продукции индустрии питания : учеб.пособие / М. Н. Куткина, С. А. Елисеева. - СПб. : Троицкий мост, 2016. - 168с.
5. Федотова , Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 335 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=339543>
6. Брыксина, О.Ф. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]: учебник / О.Ф. Брыксина, Е.А. Пономарева, М.Н. Сони́на. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 549 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=340853>
7. Бурняшов, Б.А. Электронное обучение в учреждении высшего образования [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Б.А.Бурняшов. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. — 119 с. – Режим доступа : <https://new.znaniium.com/read?id=320785>
8. Николаева М.А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров [Электронный ресурс] : учеб.пособие / М.А. Николаева, М.А. Положишникова. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 464 с. – Режим доступа : <https://new.znaniium.com/read?id=327911>
9. Николаева, М.А. Организация и проведение экспертизы и оценки качества продовольственных товаров [Электронный ресурс] : учебник / М. А. Николаева, Л. В. Карташова - М. : Норма, ИНФРА-М, 2019. - 320 с. – Режим доступа : <https://new.znaniium.com/read?id=337016>

*Сангаджиева О.С., Семенов С.А., Тюлюмджиев А.Б., Мусурманкулова А.
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б.Городовикова, г. Элиста*

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБОГАЩЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ПРИМЕРЕ КОЛБАСНОГО ЦЕХА ООО «АФШАЛ» ЯШКУЛЬСКОГО РАЙОНА

Аннотация. В настоящее время большое внимание уделяется здоровому питанию, где открытым остается вопрос обеспечения населения доброкачественными и безопасными для здоровья продуктами. Современный потребитель проявляет обоснованные требования к полноценной, соответствующей всем требованиям безопасности продукции.

Ключевые слова: обогащенные колбасные изделия, консервант – хитозан пищевая добавка для полукопченых колбас «Blackcurrant».

Пищевая промышленность выпускает большое количество мясных изделий, которые пользуются высоким потребительским спросом, где колбасные изделия занимают одно из первых мест, благодаря ценовой доступности [1].

Так, на сегодняшний день российский рынок колбасных изделий является одним из самых быстрооборачиваемых рынков в российской пищевой промышленности. В связи с этим, все больше российских и западных компаний рассматривают его как наиболее перспективный для развития.

В любом случае производителю приходится ориентироваться на соотношение ценовой категории. В настоящее время на колбасные изделия более дорого сегмента приходится порядка 20 %. За последние три года наблюдается заметный спад покупательской способности на уровне 0,5-2,8 %.

Однако, в связи с экономической ситуацией происходит заметное перераспределение потребностей населения, потребители все больше стали предпочитать мясные продукты низкого ценового сегмента.

Настоящая специфика рынка колбасных изделий такова, что основной объем рынка обеспечивает отечественный производитель, почти на 99%, на долю импортной продукции приходится 1 %, что по прогнозам специалистов будет негативно влиять на крупных участников рынка и даст развитие региональными и мелкими производителями [4].

Поэтому, чтобы оставаться на рынке и быть конкурентоспособными, производителю необходимо кардинально менять специфику производства, отношение к потребителю, совершенствовать качество производимой продукции, соблюдать весь комплекс мероприятий, используя в своем производстве высококачественное сырье с хорошими органолептическими и физико-химическими показателями, обладающими высокой пищевой, биологической и энергетической ценностью, а также длительным сроком хранения [6].

С целью повышения эффективности производства колбасных изделий необходимо разрабатывать новые рецептуры, обеспечивающие использование сырья соответствующего пищевой ценности, правильное и грамотное применение добавок, а также получение высоких доходов. В настоящее время в мясной промышленности широко используются различные пищевые добавки, которые позволяют не только снизить себестоимость производимой продукции, расширив ассортимент, но и улучшить их качество и полезность [2,3].

Целью наших исследований явилось изучение технологии производства и оценка качества обогащенных колбасных изделий на примере колбасного цеха ООО «Афшал» Яшкульского района.

В соответствии с поставленными целями решались следующие задачи:

- изучить технологию обогащенных колбасных изделий;
- провести оценку качества готовых изделий.

В качестве вспомогательного растительного сырья для увеличения срока хранения и придания целебных свойств была выбрана комплексная пищевая добавка для полукопченых колбас «Blackcurrant». Данная добавка представляет собой смесь специй и пряностей с ярко выраженным вкусом и ароматом с придающим готовому продукту гармоничный цельный вкус. Достижение высоких функционально-технологических показателей по рецептурам происходит с заменой мясного сырья до 10%. В состав добавки входит белковый препарат на основе люпина, животный белковый нейтральный вкус и запах, изготовленный из высококачественного свиного сырья, а также структурообразователь, консервант – хитозан. Хитозан обладает высоким положительным зарядом, который позволяет ему связывать жиры и создавать стабильные эмульсии.

Для увеличения срока хранения и придания целебных свойств был выбран сушеный, измельченный лист черной смородины. В состав комплексной добавки входит фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, которые улучшают действие нитрита натрия на продукт, содержание их составляет 300-400 мг. Также листья черной смородины содержат каротин, эфирные масла, фитонциды, магний, марганец, серу, серебро. Витамин С и антоцианидины, содержащиеся в листьях смородины облада-

ют мощными антиокислительными и биоцидными свойствами, которые сохраняются при термической обработке.

Для исследования влияния сушеного, измельченного листа черной смородины на общую микробную обсемененность комплексной биодобавки были отобраны в стерильные чашки Петри из герметичной упаковки, два варианта биодобавки «Blackcurrant»: комплексная биодобавка «Blackcurrant» с сушеным и измельченным листом черной смородины и без него. Оба образца отбирали одинаково, разведение порошка добавок было в следующей последовательности: 1:10, 1:100. Посев проводили в двух повторностях. Результаты микробиологического исследования порошков представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Учет результатов посева комплексной пищевой добавки «Blackcurrant» на мясопептонный агар

Общая микробная обсемененность, КОЕ/г	Вид добавки	
	Биодобавка с черной смородиной	Биодобавка без черной смородины
Посев 1	1,6x10	4,7x10
Посев 2	1,4x10	4,5x10

*КОЕ – колонеобразующая единица

Учет результатов проводился через 48 часов культивирования при температуре 37 °С.

Из таблицы видно, что наименьшее количество микробных клеток из двух посевов содержится в добавке с черной смородиной и составил 1,6x10 КОЕ/г, а наибольшее во втором варианте опыта, где не вносили черную смородину и составил 4,7 КОЕ/г.

Таким образом, комплексная биодобавка для полукопченых колбас, в состав которой входит черная смородина, обладает антимикробной активностью. Применение добавки с черной смородиной в рецептуре полукопченых колбас позволит увеличить срок хранения готового продукта и придать ему целебные свойства [5].

Полученная биодобавка была применена при изготовлении опытной партии полукопченой колбасы, для исследования влияния на сроки хранения, бактериальную обсемененность, функционально-технологические, физико-химические свойства и качественные показатели готового продукта.

После выработки, опытные образцы направлены на проведение органолептической оценки готовых изделий, куда входило исследование по внешнему виду, консистенции, цвета на разрезе, запах и вкус полукопченых колбас (табл. 2).

Таблица 2 - Органолептические показатели полукопченых колбас

Наименование объекта исследования	Характеристика				
	Внешний вид	Консистенция	Цвет на разрезе	Вид на разрезе	Запах и вкус
Полукопченая колбаса с биодобавкой	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений, оболочки, напрывов фарша	Плотная	Красный	Фарш равномерно перемешан, без серых пятен, пустот и содержит кусочки шпика от 8 до 12 мм	Без посторонних привкуса и запаха, вкус в меру соленый с выраженным ароматом пряностей, копчения и чеснока
Полукопченая колбаса без биодобавки	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов повреждений оболочки, наплывов фарша	Упругая ближе к плотной	Бледно-красный	Фарш равномерно перемешан, без серых пятен, есть наличие пустот и содержит кусочки шпика от 8 до 1 мм	Без посторонних привкуса и запаха вкус и аромат не ярко выражен

В результате исследования органолептических показателей, было выявлено, что использование биодобавки, способствует формированию в готовом продукте сбалансированного яркого вкуса и насыщенного аромата, а также высокие структурные показатели готового мясного продукта.

Результаты исследования пищевой и энергетической ценности опытных образцов полукопченых колбас приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели пищевой и энергетической ценности готовых изделий

Наименование изделий	Пищевая и энергетическая ценность полукопченых колбас			
	Белок, %	Жир, %	Пищевые волокна, %	Калорийность, ккал
С биодобавкой	16,96	27,04	1,64	379,0
Без биодобавки	13,94	29,28	0,11	299,0

Анализ пищевой ценности и энергетической ценности продуктов свидетельствует, что в образцах полукопченых колбас с пищевой биодобавкой содержание белка и пищевых волокон увеличилось в среднем на 2 %, а показатель энергетической ценности увеличился на 80 ккал.

Современные тенденции в питании человека, стремящегося вести здоровый образ жизни, требуют получения мясопродуктов максимальной энергетической ценности, с минимальным количеством жира, с высокими органолептическими показателями, с повышенным содержанием белка, наличием веществ, улучшающих пищеварение, всасывание и обмен веществ. Одним из способов решения данных проблем является применение биодобавки в рецептурах мясопродуктов, в частности, в полукопченых колбасах.

Список литературы

1. Андреенков, В.А. Концепция развития функциональных мясопродуктов/ В.А. Андреенков и др.// Журнал «Мясные технологии». – 2011. - №11. – С.52-55.
2. Баринов, М.Г., Чернова А.В. Совершенствование технологии полукопченых колбас/ Журнал «Вестник молодежной науки», 2016. – С. 1-5.
3. Дридж, Н.А. Функциональная пищевая добавка для обогащения колбасных изделий/ Материалы межд. науч.-практ. конф. «Инновации и современные технологии в производстве и переработке с.-х. продукции», Ставро. ГАУ. – Ставрополь,2016. – С. 67-73.
4. Нургазезова, А.Н., Асенова Б.К. и др. Совершенствование технологии производства колбасных изделий/ Журнал «Молодой ученый», №10 (114) май 2. 2016. – С.44-46.
5. Прянишников, В.В., Гиро Т.М., Жебелева Е.В. Белковые компоненты в мясных технологиях. Животные и растительные белки в технологии производства мясных продуктов/ Саарбрюкен, Германия, 2013.
6. Трубина, И.А., Измайлова С.А., Измайлова Д.А. Использование биологически активных добавок в производстве мясных изделий профилактической направленности/ Материалы межд. науч. практ. конф. «Инновации и современные технологии в производстве и переработке с.-х. продукции», Ставро. ГАУ. – Ставрополь,2016. – с. 104-108.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 635.15/637.112.2

Чиргин Е.Д.
Марийский государственный университет, Йошкар-Ола

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛОШАДЕЙ - ТЯЖЕЛОВОЗОВ

Аннотация. Проведены исследования молочной продуктивности кобыл тяжеловозных пород (русской, советской и литовской) при длительной их селекции по молочной продуктивности на стационарной кумысной ферме ЗАО Племзавод «Семеновский» Республики Марий Эл. Результаты исследований сравнили с анализом литературных данных по молочной продуктивности кобыл разных пород. Всего было исследовано и проанализировано 6429 законченных лактаций, в том числе 3049 лактаций у кобыл литовской тяжеловозной породы, 3109 лактаций у кобыл русской тяжеловозной породы и 271 лактация у кобыл советской тяжеловозной породы. Было установлено, что длительная селекция среди кобыл тяжеловозных пород по молочной продуктивности приводит к увеличению у них среднего удоя до 24-32 кг. Оказалось, что продолжительность лактации кобыл определяется условиями технологии производства молока и не зависит от породы животных. Выяснилось, что кобылы тяжеловозных пород хорошо приспособлены к лактационной деятельности на стационарных кумысных фермах до 15-20 и более лет, и могут произвести за это время более 50-80 тонн молока. При увеличении удоя в процессе селекции у кобыл увеличивается и содержание сухих веществ молока: белка – на 6,84-10,53 %, лактозы – на 6,15-6,60 % и жира – на 16,46-24,05 %.

Ключевые слова: лошади, молочная продуктивность, удой, состав молока.

Введение. Молочная продуктивность лошадей в целом исследована хорошо, но у некоторых заводских пород лошадей – еще недостаточно. Несмотря на небольшой размер вымени, кобылы производят довольно большое количество молока [43]. В среднем лактирующие кобылы продуцируют молока 2,0-3,5 % от ее массы тела, следовательно, кобыла массой 500 кг продуцирует в среднем от 10 до 18 кг молока в день [50,52]. По мнению некоторых исследователей, небольшие лошади в целом производят больше молока (3,0-3,5 %) на 1 кг массы тела, чем более крупные (2,0-2,5 %) [52]. Молочная продуктивность кобыл, по данным многих авторов, за 6-8 месяцев лактации ориентировочно составляла: для маломолочных животных 700-1500 кг, для среднемолочных – 1500-2500 кг и для высокомолочных – 2500-3000 кг молока [1,2,12,23,24,28,31,32,37,38,41,43]. Молозиво производится кобылами только в первые 1-3 дня после родов, через 2,5-3,0 месяца достигается пик молочной продуктивности, после чего молочность кобыл снижается [45,50,53].

Состав кобыльего молока также изучен хорошо. Белка в молоке кобыл в среднем в полтора раза меньше, чем в коровьем молоке [43]. В кобыльем молоке, как сообщают M. Doreau et al., процент небелкового азота был достаточно большим по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных, он может составлять 10 % от общего содержания азота в молоке [53]. Фракция небелкового азота в кобыльем молоке содержит много свободных аминокислот [53]. До 50,0 % фракции небелкового азота в молоке кобыл состоит из мочевины [49]. Доля сывороточных белков составляет около 40,0 % от общего белка в молоке кобыл [48], в то время как доля казеина составляет около 50,0 % [45,48]. Важным сывороточным белком молока являются иммуноглобулины [48], которые имеют высокую концентрацию в самом начале колострального периода, но их содержание в кобыльем молоке уменьшается, как в течение молозивного периода, так и в течение всего периода лактации [51]. Содержание глобулинов и альбуминов, которые также являются сывороточными белками [44], увеличивается, напротив, от молозивного периода до периода зрелого молока [51].

Молочного жира в кобыльем молоке в два раза меньше, чем в коровьем [43]. Жир кобыльего молока содержит относительно высокую концентрацию свободных жирных кислот и фосфолипидов [45] и около 80 % триацилглицеридов [48]. Молочный жир кобыл имеет большое количество ненасыщенных жирных кислот, где примерно половина жирных кислот не насыщена [46,47,48]. Выяснилось, что 20-25 % молочного жира состоит менее чем из 16 атомов углерода [49], а содержание линолевой и линоленовой кислот в молоке кобыл высокое [45,48,49]. Такая высокая концентрация линолевой и линоленовой кислот обусловлена отсутствием биогидрирования длинноцепочечных жирных кислот в кишечнике лошадей, что приводит к высокому влиянию качества рациона кормления кобыл на количество длинноцепочечных жирных кислот в их молоке [49]. Поэтому количество этих двух незаменимых жирных кислот (линолевой и линоленовой) в молоке может быть изменено через рацион питания ло-

шадей, где, например, высокое соотношение сена к концентратам приводит к более низкой концентрации линолевой кислоты и более высокой концентрации линоленовой кислоты [49].

Углеводов в кобыльем молоке содержится в 1,5 раза больше, чем в коровьем молоке [43]. Углеводы в молоке кобыл состоят в основном из лактозы с очень небольшим количеством глюкозы и галактозы [49]. Среднее количество лактозы в молоке, по мнению ряда исследователей, составляет около 6,0 % [48,50].

В стационарных фермах чаще всего используют для получения молока тяжеловозные породы лошадей, молочная продуктивность которых исследована недостаточно, по сравнению с продуктивностью местных аборигенных пород [43]. Молочная продуктивность русских и литовских тяжеловозных кобыл изучалась в исследованиях Зариповой Л.Р. и Сушенцовой М.А., Юсюк Т.А. [13,42], а также в работе белорусских исследователей Заяц О.В., Линник Л.М. и Смок А.А. [14]. Но все эти исследования были проведены на небольшом поголовье и за короткий период времени.

Цель исследований. Поэтому цель данных исследований: оценить молочную продуктивность кобыл некоторых тяжеловозных пород за длительный период времени и на большом поголовье в сравнении с продуктивностью других пород лошадей, разводимых в нашей стране.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены в племенном заводе (ПЗ) ЗАО «Семеновский» Медведевского района Республики Марий Эл за период 32 (тридцать два) года: с 1982 года по 2015 год. Молочная продуктивность кобыл изучалась на основе контрольных доений кобыл. Контрольные доения проводились через каждые десять дней (три раза в месяц) с 1982 года по 1990 год, а затем через каждые 15 дней (два раза в месяц) с 1991 года по 2015 год в ЗАО «Племзавод «Семеновский». За эти годы в хозяйстве было проведено 876 контрольных доений. Всего было исследовано и проанализировано 6429 законченных лактаций, в том числе 3049 лактаций у кобыл литовской тяжеловозной породы, 3109 лактаций у кобыл русской тяжеловозной породы и 271 лактация у кобыл советской тяжеловозной породы. Суточный расчетный удой кобыл определяли по формуле И.А. Сайгина [32]:

$$Y_c = \frac{Y_T}{t} \times 24, \text{ где}$$

Y_c - молочная продуктивность кобылы за сутки, кг;

Y_T - фактический дневной надой, определяемый методом контрольных доений, кг;

t – время нахождения кобылы в процессе доения от момента отбивки жеребят до конца последнего доения, часов;

«24» - количество часов в сутках.

Расчетный удой определяли так же по месяцам лактации, за полную лактацию, за 210 дней лактации и высчитывали пожизненный удой кобыл.

Для исследования молока кобыл на содержание жира, белка, лактозы, казеина и сывороточных белков отбирались средние пробы молока по общепринятой методике. Исследования были проведены с мая 1985 года по сентябрь 1989 года и с июля 2012 года по октябрь 2015 года. Был исследован состав молока у 165 кобыл литовской тяжеловозной породы, 140 кобыл русской тяжеловозной породы и 34 кобыл советской тяжеловозной породы (из за небольшого поголовья состав молока советской тяжеловозной породы в итоговую таблицу не вошел).

Химический состав молока кобыл определяли в лаборатории племенного кумысного комплекса ЗАО ПЗ «Семеновский». Плотность молока кобыл определяли ареометром, титруемую кислотность – по Тернеру. Анализ молока на содержание СОМО, жира, лактозы проводили на приборе «Клевер-1М», общего белка – на анализаторе АМ-2, кроме того, массовую долю жира в молоке определяли по методике Гербера, общего белка – методом формольного титрования, лактозы – методом Бертрана.

Контроль плотности, кислотности, содержания жира, белка и лактозы в молоке осуществляли в сертифицированных лабораториях Республики Марий Эл.

Состав молока кобыл других пород определяли, обобщая опубликованные данные других исследователей, взятые из открытых источников.

Статистическую обработку проводили по методикам Е.К. Меркурьевой на ПК с использованием стандартного программного обеспечения.

Результаты исследований. Расчетный удой за лактацию у кобыл исследуемых пород лошадей указан в таблице 1. Наибольшим средним расчетным удоем за лактацию был у кобыл литовской тяжелоупряжной породы. По этому показателю они превосходили на 761,50 кг советских тяжеловозных кобыл и на 711,91 кг русских тяжеловозных кобыл. Разница в обоих случаях была достоверна ($P > 0,99$). Кобылы советской тяжеловозной породы имели удой ниже, чем у русских тяжеловозных кобыл, но всего на 49,59 кг.

Таблица 1 - Средний расчетный удой кобыл тяжеловозных пород за лактацию, кг

Тяжеловозные породы	Количество лактаций	M±m	Lim: max-min	σ	Cv, %
Литовская	3049	4327,52±100,67	4732,62-4013,88	362,99	27,74
Советская	271	3566,02±139,04	3922,75-3530,31	340,57	40,82
Русская	3109	3615,61±101,60	4068,30-3292,80	393,52	25,82

Эта разница оказалась также статистически достоверной ($P > 0,95$). У кобыл советской тяжеловозной породы в данном хозяйстве была более высокая изменчивость удоя ($Cv = 40,82\%$), что говорит о больших индивидуальных различиях кобыл данной породы по удою. поголовье кобыл русской тяжеловозной и литовской тяжелоупряжной пород было лучше отселекционировано по молочности. Коэффициент изменчивости удоя у них составлял, соответственно, 25,82 % и 27,74 %.

При производстве товарного молока очень большое значение приобретает продолжительность лактации кобыл (таблица 2).

Таблица 2 – Продолжительность лактации кобыл тяжеловозных пород, дней

Тяжеловозные породы	Количество лактаций	M±m	Lim: max-min	σ	Cv, %
Литовская	3049	229±1,7	160-280	27,1	11,83
Советская	271	228±1,4	172-278	26,0	11,40
Русская	3109	230±1,6	162-280	26,2	11,39

Продолжительность лактации у животных исследуемых пород различалась незначительно. Изменчивость данного признака у всех трех пород была одинаково низкой. Продолжительность лактации, по нашему мнению, это признак больше технологический, то есть в первую очередь продолжительность лактации кобыл зависит от строгого соблюдения распорядка дня и четкого соблюдения технологических приемов: кормления, содержания, доения, выращивания молодняка. Поэтому если технология кормления, доения и содержания одинаковые, то межпородные различия по продолжительности лактации нивелируются.

Немаловажное значение при производстве молока имеет такой показатель, как коэффициент молочности – количество молока, произведенное животными на каждые 100 кг живой массы своего тела, поскольку он отражает интенсивность молокообразования организмом кобыл. Мы вычислили коэффициент молочности у дойных кобыл исследуемых тяжеловозных пород. Средняя живая масса кобыл в наших исследованиях составляла у русской, литовской и советской тяжеловозных пород, соответственно, 630, 715 и 750 кг. Наименьшим коэффициентом молочности оказался у советских тяжеловозных кобыл – 475,5 кг. У русских тяжеловозных кобыл этот показатель составлял 573,9 кг, и на 98,4 кг или на 20,7 % превышал результат советских тяжеловозов ($P > 0,99$). У кобыл литовской тяжеловозной породы коэффициент молочности был равен 605,2 кг, он на 129,7 кг или 27,3 % был выше показателя советских тяжеловозов ($P > 0,99$) и на 31,3 кг или 5,45 % больше, чем результат русских тяжеловозов ($P > 0,95$).

Мы сгруппировали литературные данные по составу отдельных компонентов кобыльего молока. В таблице 3 содержатся данные по массовой доле белка в молоке.

Таблица 3 – Массовая доля белка в молоке кобыл разных пород

Порода	МДБ, %		Исследователи
	в среднем	вариация	
Адаевская	2,40	-	М.Ж. Нурушев и др. [5]
Киргизская	2,10	1,90-2,60	М.С. Мироненко [23]
Новокиргизская	2,20	2,00-2,50	М.С. Мироненко [23]
Киргизская улучшенная	2,00	1,60-2,60	М.С. Мироненко [23]
Казахская	2,30	1,60-2,60	П.А. Федотов, Б. Акимбеков [38]
Казахская	2,10	-	К.И. Дуйсембаев [10]
Казахская	2,28	-	К.И. Дуйсембаев [11]
Казахская	2,20	1,40-2,50	Д.Ф. Хуснуллина [40]
Казахская	1,98	1,92-2,04	И.Ф. Горлов, М.А. Коханов, Т.А. Антипова [9]
Казахская типа джабе	2,15	2,07-2,21	Д.И. Чункунов [41]
Башкирская	2,10	1,70-2,50	И.А. Сайгин [32]
Башкирская	2,00	1,55-2,20	А.Г. Зорин [15]
Башкирская	1,90	-	В.С. Мурсалимов [24]

Башкирская	1,91	-	В.В. Андрияшин [3]
Башкирская	1,81	1,59-2,01	Е.И. Алексеева (2017)
Башкирская	2,19	1,84-2,35	А.Н. Левицкий, Р.С. Калиев [21]
Карабаирская	1,93	1,70-2,30	М.К. Сохтаев [33]
Карачаевская	1,15	-	Д.И. Лазарев [17]
Локайская	2,10	2,00-2,20	А.М. Аллагужин [1]
Якутская	2,30	2,20-2,30	Т.В. Аммосова [2]
Якутская	2,24	1,95-2,9	К.М. Степанов, А.И. Павлова, А.Ф. Абрамов [34]
Якутская	1,96	-	К.М. Степанов [35]
Якутская	1,96	-	А.И. Павлова [30]
Бурятская	2,30	2,20-2,40	Д.В. Жигжитов [12]
Бурятская	2,2	-	Е.Н. Назарова, И.А. Калашников [25]
Забайкальская	2,15	-	Е.Н. Назарова, И.А. Калашников [25]
Забайкальская	2,15	2,14-2,16	Б.З. Базарон и др. [39]
Монгольская	2,20	2,15-2,25	Ш. Сэнгээ [36]
Тувинская	1,80	1,75-1,85	Р.Т. Ооржак (2013), (2017) Е. Ш. Ооржак [27]
В среднем по местным породам лошадей	2,07	-	-
Советская тяжеловозная	2,00	1,80-2,20	М.С. Мироненко [23]
Советская тяжеловозная	2,00	1,60-2,30	В.С. Яворский [43]
Советская тяжеловозная	1,81	1,22-2,02	М.А. Матвиенко [22]
Советская тяжеловозная	1,94	1,81-2,16	Е.Е. Гладкова [8]
Советская тяжеловозная	1,87	-	Ф.И. Гафиатуллин [7]
Русская тяжеловозная	2,00	1,70-2,20	М.С. Мироненко [23]
Русская тяжеловозная	2,00	1,70-2,30	В.С. Яворский [43]
Русская тяжеловозная	1,90	1,84-1,96	Е.Е. Гладкова [8]
Русская тяжеловозная	2,03	-	Ф.И. Гафиатуллин [7]
Русская тяжеловозная	1,96	1,91-2,00	С.П. Басс, Е.В. Лебедева, Л.И. Семенова [4]
Русская тяжеловозная	2,02	-	А.Л. Новокшанова, А.А. Гурина, Д.С. Бирюкова [26]
Литовская тяжеловозная	2,00	1,60-2,40	В.С. Яворский [43]
Литовская тяжеловозная	2,10	-	Ф.И. Гафиатуллин [7]
Латвийская упряжная	1,90	1,60-2,20	М.С. Мироненко [23]
Белорусская упряжная	2,25	1,96-2,62	Л.Ф. Тарасевич [37]
Буденновская	1,90	1,50-2,10	М.С. Мироненко [23]
Донская	1,90	1,50-2,10	М.С. Мироненко [23]
Чистокровная верховая	1,90	1,70-2,30	М.С. Мироненко [23]
Чистокровная верховая	1,85	-	Д. И. Лазарев [17]
Русская верховая	1,45	1,40-1,49	Д. И. Лазарев [16]
Русская верховая	1,75	-	Д. И. Лазарев [17]
Тракененская	1,67	-	Д. И. Лазарев [20]
Тракененская	1,90	-	А.Д. Волков, М.М. Дергунова [6]
Ганноверская	1,70	1,64-1,97	Д. И. Лазарев [19]
Ганноверская	1,63	-	Д. И. Лазарев [17]
Ганноверская	1,97	-	Д.И. Лазарев, Ю.С. Осипов, Л.В. Патрикеева [18]
Ахалтекинская	1,96	-	Д. И. Лазарев [17]
Орловская рысистая	1,90	1,70-2,20	М.С. Мироненко [23]
В среднем по заводским породам лошадей	1,90	-	-
В среднем по всем породам лошадей	1,99	-	-

Массовая доля белка, по данным таблицы, варьировала у кобыл от 1,40 до 2,90 %. Больше всего белка содержится в молоке местных пород лошадей (в среднем 2,07 % против 1,90 % у заводских пород лошадей). Особенно высокий уровень белка наблюдается в молоке казахских, бурятских, монгольских и якутских кобыл. Очевидно, это явление связано с коротким периодом благоприятных погодных условий, в течение которого жеребята данных пород должны набрать живую массу, позволяющую им благополучно переносить длительный зимний период. А высокая интенсивность роста жеребят, в свою очередь, требует повышенного количества белка в молоке. Меньше всего белка содержит молоко заводских кобыл верховых пород (в среднем 1,90 %). К исключению, по данным исследований Д.И. Лазарева, можно отнести ахалтекинскую породу, в молоке которой массовая доля белка составляет 1,96 %, что значительно выше, чем у других верховых пород лошадей [17]. Д.И. Лазарев считает, что повышенное содержание белка в молоке ахалтекинских кобыл объясняется экстремальными экологическими условиями (пустыни Средней Азии), в которых выводилась порода [17].

Массовая доля жира в молоке кобыл показана в таблице 4.

Таблица 4 – Массовая доля жира в молоке кобыл разных пород

Порода	МДЖ, %		Исследователи
	в среднем	вариация	
Адаевская	1,82	-	М.Ж. Нурушев и др. [5]
Киргизская	1,80	1,70-1,90	М.С. Мироненко [23]
Новокиргизская	1,70	1,40-1,90	М.С. Мироненко [23]
Киргизская улучшенная	1,90	1,80-2,10	М.С. Мироненко [23]
Казахская	1,40	1,10-2,10	П.А. Федотов, Б. Акимбеков [38]
Казахская	2,00	0,80-2,40	Д.Ф. Хуснуллина [40]
Казахская	2,17	2,05-2,29	И.Ф. Горлов, М.А. Коханов, Т.А. Антипова [9]
Казахская типа джабе	1,58	-	К.И. Дуйсембаев [10]
Казахская	1,39	-	К.И. Дуйсембаев [11]
Казахская типа джабе	1,44	1,37-1,50	Д.И. Чункунов [41]
Башкирская	2,30	1,60-1,80	И.А. Сайгин [32]
Башкирская	2,32	1,97-2,82	А.Г. Зорин [18]
Башкирская	2,19	1,20-2,80	В.С. Мурсалимов [24]
Башкирская	1,95	-	В.А. Парфенов, Л.С. Лукманова [31]
Башкирская	1,08	-	В.В. Андрюшин [3]
Башкирская	1,00	0,96-1,04	Е.И. Алексеева (2017)
Башкирская	1,65	1,57-1,79	А.Н. Левицкий, Р.С. Калиев [21]
Карабаирская	2,10	1,70-2,40	М.К. Сохтаев [33]
Карачаевская	1,50	-	Д.И. Лазарев [17]
Локайская	1,80	1,30-2,00	А.М. Аплагужин [1]
Якутская	1,20	1,00-1,30	Т.В. Аммосова [2]
Якутская	1,00	0,80-1,12	К. М. Степанов, А.И. Павлова, А.Ф. Абрамов [34]
Якутская	0,73	-	К.М. Степанов [35]
Якутская	0,93	-	А.И. Павлова [30]
Бурятская	2,00	1,60-2,20	Д.В. Жигжитов [12]
Бурятская	1,90	-	Е.Н. Назарова, И.А. Калашников [25]
Забайкальская	1,82	-	Е.Н. Назарова, И.А. Калашников [25]
Забайкальская	1,85	1,82-1,89	Базарон Б.З. и др. [39]
Монгольская	1,65	1,20-1,80	Ш. Сэнгээ [36]
Тувинская	2,15	1,90-2,40	Р.Т. Ооржак [29], [28], Е. Ш. Ооржак [27]
В среднем по местным породам лошадей	1,68	-	-
Советская тяжеловозная	1,50	1,30-1,60	М.С. Мироненко [23]
Советская тяжеловозная	1,50	1,20-1,70	В.С. Яворский [43]
Советская тяжеловозная	1,28	0,34-1,71	М.А. Матвиенко [22]
Советская тяжеловозная	1,61	-	Е.Е. Гладкова [8]
Русская тяжеловозная	1,30	1,20-1,60	М.С. Мироненко [23]
Русская тяжеловозная	1,70	1,50-1,80	В.С. Яворский [43]
Русская тяжеловозная	1,74	-	Е.Е. Гладкова [8]
Русская тяжеловозная	0,54	0,44-0,64	С.П. Басс, Е.В. Лебедева, Л.И. Семенова [4]
Русская тяжеловозная	0,67	-	А.Л. Новокшанова, А.А. Гурина, Д.С. Бирюкова [26]
Литовская тяжеловозная	1,60	1,10-2,20	В.С. Яворский [43]
Латвийская упряжная	1,40	1,20-1,50	М.С. Мироненко [23]
Белорусская упряжная	1,49	1,33-1,56	Л.Ф. Тарасевич [37]
Буденновская	1,20	1,10-1,70	М.С. Мироненко [23]
Донская	1,60	1,20-1,90	М.С. Мироненко [23]
Чистокровная верховая	1,60	1,40-1,90	М.С. Мироненко [23]
Чистокровная верховая	2,40	1,20-2,70	Д. И. Лазарев [17]
Русская верховая	1,80	1,70-1,90	Д. И. Лазарев [16]
Русская верховая	1,95	0,10-3,60	Д. И. Лазарев [19]
Тракененская	1,91	1,20-2,70	Д. И. Лазарев [19]
Тракененская	1,80	-	А.Д. Волков, М.М. Дергунова [6]
Ганноверская	1,90	1,20-2,70	Д. И. Лазарев [19]
Ганноверская	1,80	-	Д. И. Лазарев [17]
Ганноверская	1,90	-	Д.И. Лазарев, Ю.С. Осипов, Л.В. Патрикеева [18]
Ахалтекинская	1,70	-	Д. И. Лазарев [17]
Орловская рысистая	1,50	1,40-1,80	М.С. Мироненко [23]
В среднем по заводским породам лошадей	1,58	-	-
В среднем по всем породам лошадей	1,63	-	-

Самые большие различия, по данным многих исследователей, наблюдались в массовой доле жира в молоке кобыл [1,12,19,22,33,38,40,43]. Содержание жира в кобыльем молоке изменялось от 0,10 % до 3,60 %. У кобыл местных аборигенных пород содержание жира в молоке было несколько выше (в среднем 1,68 %), чем у заводских пород лошадей (в среднем 1,58 %). Среднее содержание жира в молоке по всем породам лошадей составляет 1,63 %. Содержание лактозы в кобыльем молоке показано в таблице 5.

Таблица 5 – Массовая доля лактозы в молоке кобыл разных пород

Порода	Содержание лактозы, %		Исследователи
	в среднем	вариации	
Адаевская	6,70	-	М.Ж. Нурушев и др. [5]
Киргизская	6,90	6,30-7,10	М.С. Мироненко [23]
Новокиргизская	6,90	5,60-7,90	М.С. Мироненко [23]
Киргизская улучшенная	7,00	6,80-7,50	М.С. Мироненко [23]
Казахская	6,33	-	К.И. Дуйсембаев [10]
Казахская	6,52	6,20-6,90	Д.Ф. Хуснуллина [40]
Казахская	6,68	6,64-6,72	И.Ф. Горлов, М.А. Коханов, Т.А. Антипова [9]
Казахская типа джабе	6,45	6,23-6,47	Д.И. Чункунов [41]
Башкирская	6,20	6,00-6,40	И.А. Сайгин [32]
Башкирская	5,40	5,30-5,60	А.Г. Зорин [15]
Башкирская	6,14	-	В.С. Мурсалимов [24]
Башкирская	5,33	5,20-5,48	Е.И. Алексеева (2017)
Башкирская	4,86	4,79-5,01	А.Н. Левицкий, Р.С. Калиев [21]
Карабаирская	6,75	6,50-7,20	М.К. Сохтаев [33]
Карачаевская	7,13	-	Д. И. Лазарев [17]
Локайская	6,10	6,00-6,30	М.А. Аглагужин [1]
Якутская	7,20	6,80-7,50	Т.В. Аммосова [2]
Якутская	8,08	7,00-11,16	К.М. Степанов, А.И. Павлова, А.Ф. Абрамов [34]
Якутская	9,05	-	К.М. Степанов [35]
Якутская	9,05	-	А.И. Павлова [30]
Бурятская	6,60	6,30-6,80	Д.Б. Жигжитов [12]
Бурятская	6,43	-	Е.Н. Назарова, И.А. Калашников [25]
Забайкальская	6,39	-	Е.Н. Назарова, И.А. Калашников [25]
Монгольская	6,32	6,30-6,35	Ш. Сэнгээ [36]
Тувинская	7,10	7,00-7,20	Р.Т. Ооржак [29], [28] Е. Ш. Ооржак [27]
В среднем по местным породам лошадей	6,70	-	-
Советская тяжеловозная	7,40	7,20-7,90	М.С. Мироненко [23]
Советская тяжеловозная	6,35	-	Е.Е. Гладкова [8]
Русская тяжеловозная	7,00	6,80-7,60	М.С. Мироненко [23]
Русская тяжеловозная	6,35	-	Е.Е. Гладкова [8]
Русская тяжеловозная	4,72	4,67-4,74	С.П. Басс, Е.В. Лебедева, Л.И. Семенова [4]
Русская тяжеловозная	6,16	-	А.Л. Новокшанова, А.А. Гурина, Д.С. Бирюкова [26]
Латвийская упряжная	7,10	6,70-7,60	М.С. Мироненко [23]
Белорусская упряжная	5,90	5,50-6,10	Л.Ф. Тарасевич [37]
Буденновская	7,10	6,70-7,80	М.С. Мироненко [23]
Донская	6,90	6,70-7,60	М.С. Мироненко [23]
Чистокровная верховая	7,20	6,70-7,90	М.С. Мироненко [23]
Чистокровная верховая	7,24	-	Д. И. Лазарев [19]
Русская верховая	6,92	6,68-7,14	Д. И. Лазарев [16]
Русская верховая	6,96	6,49-7,75	Д. И. Лазарев [19]
Тракененская	6,92	6,46-7,75	Д. И. Лазарев [19]
Тракененская	6,30	-	А.Д. Волков, М.М. Дергунова [6]
Ганноверская	6,90	6,46-7,75	Д. И. Лазарев [19]
Ганноверская	6,90	-	Д. И. Лазарев [17]
Ганноверская	5,90	-	Д.И. Лазарев, Ю.С. Осипов, Л.В. Патрикеева [18]
Ахалтекинская	6,70	-	Д. И. Лазарев [17]
Орловская рысистая	7,20	6,70-8,00	М.С. Мироненко [23]
В среднем по заводским породам лошадей	6,67	-	-
В среднем по всем породам лошадей	6,69	-	-

Массовая доля лактозы, по данным таблицы, варьировала в кобыльем молоке от 4,67 % до 11,16 %. В целом чуть больше молочного сахара содержится в молоке местных аборигенных пород (в среднем 6,70 %), несколько меньше – в молоке заводских пород лошадей (в среднем 6,67 %). Наибольшее содержание молочного сахара по всем приведенным исследованиям наблюдается в молоке лошадей якутской породы – абсолютного лидера по содержанию лактозы в молоке кобыл – от 7,20 % до 11,16 % [30,34,35].

В наших исследованиях состав кобыльего молока был следующим (таблица 6):

Таблица 6 – Химический состав молока кобыл русской и литовской тяжеловозных пород, %

Показатели	M±m	Lim		σ	Cv
		min	max		
Литовская тяжеловозная порода					
Массовая доля жира	1,840±0,059	0,03	3,60	0,597	12,85
Массовая доля белка	2,030±0,064	0,85	2,82	0,468	7,91
Массовая доля казеина	1,088±0,039	0,25	1,43	0,272	13,02
Массовая доля альбуминов и глобулинов	0,972±0,037	0,15	1,39	0,282	13,25
Массовая доля лактозы	7,080±0,025	6,80	7,45	0,370	5,08
Массовая доля СОМО	8,595±0,036	7,50	10,10	0,331	10,85
Русская тяжеловозная порода					
Массовая доля жира	1,960±0,046	0,01	3,75	0,605	9,71
Массовая доля белка	2,100±0,053	0,92	4,12	0,545	7,67
Массовая доля казеина	1,059±0,026	0,22	1,93	0,272	9,72
Массовая доля альбуминов и глобулинов	0,999±0,036	0,33	2,60	0,347	10,37
Массовая доля лактозы	7,110±0,026	6,88	7,54	0,374	5,12
Массовая доля СОМО	8,620±0,055	6,96	10,40	0,336	8,67

Массовая доля белка в молоке кобыл двух изучаемых пород лошадей отличалась незначительно. Больше белка содержалось в кобыльем молоке русской тяжеловозной породы ($P < 0,01$). Изменчивость содержания белка в молоке кобыл русской и литовской тяжеловозных пород составляла, соответственно 7,67 % и 7,91 %.

Количество казеина превышало содержание в молоке сывороточных белков на 11,93 % у литовских тяжеловозных кобыл ($P < 0,001$) и на 6,00 % у русских тяжеловозов ($P < 0,01$). Различия в содержании лактозы в молоке изучаемых пород лошадей было минимальным (0,03 %), изменчивость содержания лактозы в молоке кобыл обеих пород также была минимальной.

Средняя продолжительность продуктивной жизни дойных кобыл в ЗАО ПЗ «Семеновский» составляет 10,5 лет. Продолжительность хозяйственного использования отдельных дойных кобыл может составлять 15-20 и более лет. Поэтому пожизненный расчетный удой, полученный от некоторых высокопродуктивных кобыл исследуемых тяжеловозных пород, превышал 50 и даже 80 тонн молока. Например, от кобыл литовской тяжеловозной породы за всю жизнь было получено молока: Байка 27/90 – 88138 кг, Шаланда 58/88 – 72087 кг, Шайра 35/00 – 71832 кг, Ассоль 31/84 – 61572 кг. От кобыл русской тяжеловозной породы был получен следующий пожизненный расчетный удой: Верба 9/93 – 74465 кг, Мелисса 55/00 – 57550 кг, Мамба 91/99 – 56998 кг, Лилия 24/88 – 56420 кг, Сессия 20/94 – 53620 кг молока. Анализируя литературные данные по исследованиям молочной продуктивности кобыл, каких-либо данных по пожизненному удою мы не нашли.

Обсуждение. По результатам наших исследований можно отметить, что лактирующие кобылы тяжеловозных пород продуцировали молоко в количестве 3,0-4,0 % от своей массы тела, что на 50-15 % больше средней молочной продуктивности лошадей в целом. Следовательно, кобыла массой 600 кг продуцировала в сутки в среднем 18-24 кг, массой 700 кг – 21-28 кг, массой 800 кг – 24-32 кг молока в сутки. Продолжительность лактации кобыл в основном определяется условиями технологии производства молока и не зависит от породы лошадей. Вероятно, длительная и целенаправленная селекция лошадей в рассматриваемом хозяйстве привела к тому, что молочная продуктивность кобыл тяжеловозных пород в ЗАО ПЗ «Семеновский» возросла значительно выше среднего уровня для остальных пород лошадей. Одновременно с увеличением удоя у кобыл улучшился и качественный состав молока. Так, массовая доля белка увеличилась по сравнению с заводскими породами у литовских и русских тяжеловозов, соответственно, на 6,84 % и 10,53 %. Массовая доля лактозы выросла по сравнению с заводскими породами лошадей у литовских и русских тяжеловозных кобыл, соответственно, на 6,15 % и на 6,60 %. Особенно значительное увеличение было отмечено по содержанию массовой доли жира в молоке литовских и русских тяжеловозных кобыл. Прирост составил: по сравнению с заводскими породами 16,46 % и 24,05 %, по сравнению с местными аборигенными породами 9,52 % и 16,67 % соответственно.

Выводы:

1. Длительная селекция кобыл тяжеловозных пород по молочной продуктивности приводит к увеличению у них суточного удоя до 24-32 кг.
2. Продолжительность лактации кобыл определяется условиями технологии производства молока и не зависит от породы животных.
3. Кобылы тяжеловозных пород способны производить на 100 кг своей живой массы до 475-605 кг молока.
4. Кобылы тяжеловозных пород хорошо приспособлены к лактационной деятельности на стационарных кумысных фермах до 15-20 и более лет, производя за это время более 50-80 тонн молока.
5. При увеличении удоя в процессе селекции увеличивается содержание сухих веществ молока: белка – на 6,84-10,53 %, лактозы – на 6,15-6,60 % и жира – на 16,46-24,05 %.

Список литературы

1. Аллагужин, А.М. Состояние и перспективы развития молочного коневодства в Таджикистане: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.М. Аллагужин. - Душанбе, 1969. - 22 с.
2. Аммосова, Т.В. Молочная продуктивность якутской лошади и пути ее рационального использования: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т.В. Аммосова. - Уфа, 1971. - 18 с.
3. Андрушин, В.В. Молочная продуктивность и состав молока кобыл башкирской породы в нетрадиционных условиях содержания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Андрушин. - ВНИИК. - Дивово, 2009. - 22 с.
4. Басс, С.П. Качественный состав молока кобыл русской тяжеловозной породы в условиях Удмуртской республики / С.П. Басс, Е.В. Лебедева, Л.И. Семенова // Коневодство и конный спорт. - 2012. - № 4. - С. 18-19.
5. Биологические особенности роста жеребенка в постэмбриональном развитии / М.Ж. Нурушев [и др.] // Изв. Оренбургского аграрного гос. ун-та. - 2008. - Т. 3. - № 19-1. - С. 249-251.
6. Волков, А.Д. Продуктивные особенности траккененских лошадей в условиях Средней Сибири / А.Д. Волков, М.М. Дергунова // Вестник Красноярского ГАУ. - 2007. - № 3. - С. 143-147.
7. Гафиятуллин, Ф.И. Генетическая и паратипическая изменчивость белкового состава молока у кобыл тяжеловозных пород: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ф.И. Гафиятуллин; КГАВМ. - Казань, 2006. - 24 с.
8. Гладкова, Е.Е. Совершенствование технологии производства молока и выращивания жеребят на кумысной ферме в условиях конюшенного содержания лошадей: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.Е. Гладкова; ВНИИК. - Дивово, 1990. - 24 с.
9. Горлов, И.Ф. Зависимость качественного состава кумыса от генотипа кобыл / И.Ф. Горлов, М.А. Коханов, Т.А. Антипова // Коневодство и конный спорт. - 2007. - № 2. - С. 13-15.
10. Дуйсембаев, К.И. Зоотехнические основы интенсификации производства кобыльего молока на кумысных фермах: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / К.И. Дуйсембаев. - Алма-Ата. - 1989. - 40 с.
11. Дуйсембаев, К.И. Исследование аминокислотного состава и электрофоретических свойств белков кобыльего молока, используемого для производства кумыса: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / К.И. Дуйсембаев. - Алма-Ата, 1968. - 23 с.
12. Жигжитов, Д.Б. Тувинская лошадь и пути ее улучшения / Д.Б. Жигжитов // Сб. науч. тр. – Кызыл: Тувинский гос. университет, 2000. – С. 2-6.
13. Зарипова Л.Р. Особенности молочной продуктивности кобыл русской и литовской тяжеловозных пород / Л.Р. Зарипова, М.А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. - Т. 231. - № 3. - С. 54-58.
14. Заяц О.В. Молочная продуктивность русской и литовской тяжеловозных пород лошадей / О.В. Заяц, Л.М. Линник, А.А. Смок // Ветеринарный журнал Беларуси. - 2018. - № 1(8). - С. 79-82.
15. Зорин, А.Г. Технологические и гигиенические аспекты производства кобыльего молока для детского питания в условиях республики Башкортостан: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Г. Зорин; БГАУ. - Уфа, 2002. - 23 с.
16. Лазарев, Д.И. Изучение молока кобыл русской верховой породы / Д.И. Лазарев // Коневодство и конный спорт. - 2003. - № 3. - С. 28-29.
17. Лазарев Д.И. Исследование химического состава молока разных пород и его влияние на рост и развитие жеребят в подсосный период: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Д.И. Лазарев. – М, 2007. - 16 с.
18. Лазарев, Д.И. К вопросу о кобыльем молоке / Д.И. Лазарев, Ю.С. Осипов, Л.В. Патрикеева // Коневодство и конный спорт. - 2014. - № 2. - С. 31-32.
19. Лазарев, Д.И. О составе молока кобыл полукровных пород / Д.И. Лазарев // Коневодство и конный спорт. - 2006. - № 6. - С. 21-23.
20. Лазарев, Д.И. Оценка кобыл по составу молока / Д.И. Лазарев // Коневодство и конный спорт. - 2005. - № 1. - С. 29.
21. Левицкий, А.Н. Состав молока кобыл с разной стрессовой чувствительностью / А.Н. Левицкий, Р.С. Калиев // Коневодство и конный спорт. - 2008. - № 2. - С. 19.
22. Матвиенко, М.А. Стабилизация состава молока кобыл в условиях конюшенного содержания лошадей: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М.А. Матвиенко. - ВНИИК. - Дивово, 2006. - 18 с.
23. Мироненко, М. Производство кумыса – в новые районы / М. Мироненко // Коневодство и конный спорт. - 1984. - № 10. - С. 8-9.
24. Мурсалимов, В.С. Башкирская лошадь и ее роль в продуктивном коневодстве: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.С. Мурсалимов. - Уфа, 1972. - 19 с.
25. Назарова, Е.Н. Качественные показатели молока кобыл бурятской и забайкальской пород / Е.Н. Назарова, И.А. Калашников // Вестник Бурятской с. х. академии. - 2014. - № 2 (35). - С. 51-55.
26. Новокшанова, А.А. Исследование состава, пищевой и энергетической ценности кобыльего молока / А.Л. Новокшанова, А.А. Гурина, Д.С. Бирюкова // Молодежь и наука. - 2015. - № 3. - С. 54.

27. Ооржак, Е.Ш. Закономерности роста и развития молодняка лошадей тувинской породы / Е.Ш. Ооржак, А.Н. Монгуш // Сб. статей региональных совещаний и конф-ий. – Абакан, 2006. – С. 118-122.
28. Ооржак, Р.Т.О. Молочная продуктивность кобыл тувинской породы / Р.Т.О. Ооржак // Вестник Тувинского государственного университета.- 2017.- № 2 (33).- С. 183-187.
29. Ооржак, Р.Т. Хозяйственно-биологические особенности лошадей, разводимых в разных зонах Республики Тыва: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Р.Т. Ооржак.- М., 2013.- 19 с.
30. Павлова А.И. Динамика изменения биохимического состава замороженного летнего и зимнего кобыльего молока при его хранении / А.И. Павлова // Вестник КрасГАУ.- 2014.- № 7.- С. 185-187.
31. Парфенов, В.А. Молочные качества кобыл башкирской породы и их помесей / В.А. Парфенов, Л.С. Лукманова // Коневодство и конный спорт. - 2004. - № 6. - С. 11-12.
32. Сайгин И.А. Зоотехнические основы молочного коневодства (экспериментальные исследования по молочному коневодству Башкирской АССР): автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / И.А. Сайгин. – Л., 1962. - 32 с.
33. Сохтаев, М.К. Молочная продуктивность и химический состав молока кобыл карабаирской породы в условиях табунного содержания в предгорной зоне Узбекской ССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М.К. Сохтаев. – М., 1970. - 14 с.
34. Степанов, К.М. Кормление дойных кобыл в зимний, летний периоды и его влияние на состав молока / К.М. Степанов, А.И. Павлова, А.Ф. Абрамов // Коневодство и конный спорт. – 2009. - № 5. - С. 25-27.
35. Степанов К.М. Сравнительная характеристика химического состава оленьего молока / Сб. статей 2-й междунар. конф. «Проблемы и перспективы современной медицины, биологии и экологии».- Якутск, 2010.- Т. 1.-№ 3.- С. 127-129.
36. Сэнгээ, Ш. Влияние улучшенного кормления маток и подсосных жеребят на рост и развитие жеребят (монгольской породы и помесных) в условиях табунного разведения МНР: автореф. дис. ... канд. с.- х. наук / Ш. Сэнгээ.- М., 1960.- 20 с.
37. Тарасевич, Л. Ф. Молочная продуктивность белорусских упряжных лошадей и использование их молока для производства кумыса: автореф. дис. ... канд. с.- х. наук / Л. Ф. Тарасевич. – ВМИ; Вологда, 1976. - 20 с.
38. Федотов, П.А. Повышать молочную продуктивность кушумских кобыл / П.А. Федотов, Б. Акимбеков // Коневодство и конный спорт. - 1983. - № 11. - С. 6-7.
39. Физико-химические показатели молока кобылиц разных генотипов в Забайкалье / Б. З. Базарон [и др.] // Вестник Красноярского ГАУ.- 2016.- № 6.- С. 139-143.
40. Хуснуллина, Д.Ф. Молочная продуктивность и основные компоненты молока кобыл кумысной фермы «Палласовка» / Д.Ф. Хуснуллина // Перспективы коневодства в России в XXI веке: тез. докл. научно-практ. конф. и координационного совещания, посвященных 70-летию ВНИИ коневодства. Часть I; ВНИИК. - Дивово, 2000. - С. 85-86.
41. Чункунов, Д.И. Молочная продуктивность казахских кобыл джабе разных производственных типов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Д.И. Чункунов. - Алма-Ата, 1987. - 22 с.
42. Юсюк Т.А. Метод определения молочной продуктивности кобыл / Т.А. Юсюк // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины.- 2018.- № 119.- С. 204-209.
43. Яворский, В.С. Молочное коневодство / В.С. Яворский. - Мар. ГУ. – Йошкар-Ола, 2001. – 128 с.
44. Davis Morel, M.C.G. 2008. Equine Reproductive Physiology, Breeding and Stud Management / M.C.G. Davis Morel // 3rd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. - Page 82-83.
45. Doreau, M. Estimation de la production laitiere de la jument allaitante par marquage de l'eau corporelle du panlain / M. Doreau, G. Dussar // Reprod. Nutr. Develop. - 1980. - № 20(6). - P. 1883-1892.
46. Fat content and fatty acids profile of colostrum and milk of primitive Konik horses (*Equus caballus gmelini* Ant.) during six months of lactation / J. Pikul [at al.] // Journal of Dairy Research.- 2008.- № 75 (3): 302–309.
47. Pikul, J. Fat and cholesterol content and fatty acid composition of mares' colostrums and milk during five lactation months / J. Pikul, J. Wójtowski // Livestock Science.- 2008.- № 113 (2-3): 285-290.
48. Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. / M. Malacarne [et al.] / International Dairy Journal.- 2002.-12.-869-877.
49. Salimei, E. Major constituents, leptin, and non-protein nitrogen compounds in mares' colostrum and milk / E. Salimei, G. Varisco, F. Rosi // Reproduction Nutrition Development.- 2002.- № 46: 65-72.
50. Santos, A. S. A Study of Lusitano Mare Lactation Curve with Wood's Model / A. S. Santos, A. M. Silvestre // Journal of Dairy Science.- 2008.- № 91 (2): 760-766.
51. Total protein, selected protein fractions and chemical elements in the colostrum and milk of mares / A. Cieśla [at al.] // Archiv Tierzucht.-2009.- № 52 (1): 1-6.
52. Utdringsrekommendationer för häst / A. Jansson [at al.] // Swedish University of Agricultural Sciences Research Information.- 2004.- P. 15.
53. Voluntary Intake, Milk Production and Plasma Metabolites in Nursing Mares Fed Two Different Diets / M. Doreau [at al.] // The Journal of Nutrition.- 1992.- № 122: 992-999.

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТАЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД

Аннотация. В статье приведены данные о физиологических и интерьерных показателях молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. Выявлено, что бычки герефордской и абердин-ангусской пород обладают практически одинаковым уровнем физиологических реакций организма с небольшим повышением значения показателей в летний период времени, также отмечено некоторое отклонение их, но в пределах нормы. Изучение особенностей волосяного покрова в зависимости от породной принадлежности и сезона года выявило, что животные обладают высокой адаптационной способностью к изменению условий окружающей среды.

Ключевые слова: бычки, абердин-ангусская порода, герефордская порода, пульс, частота дыхания, температура тела, коэффициент адаптации, волосяной покров.

Удовлетворение спроса потребителей на говядину невозможно без специализированного мясного скотоводства. Развитие данной отрасли животноводства в России в ближайшие годы является одним из стратегических направлений по увеличению производства высококачественной говядины [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7].

Целью наших исследований было изучение показателей адаптации молодняка крупного рогатого скота абердин-ангусской и герефордской пород.

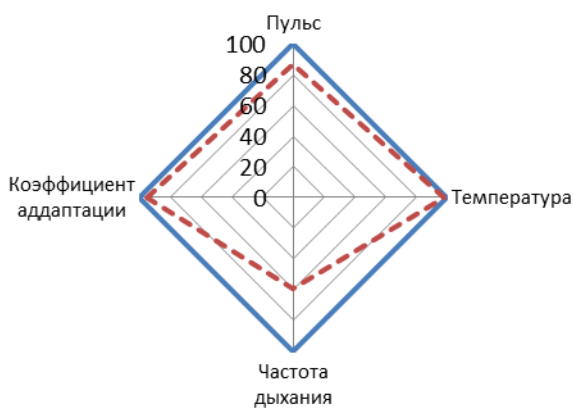
Для достижения поставленной цели решались задачи:

- определить физиологические показатели молодняка рассматриваемых пород;
- исследовать показатели интерьера бычков;
- рассчитать коэффициент адаптации у исследуемых животных.

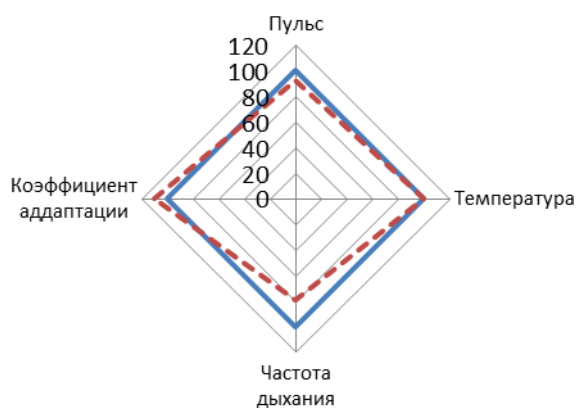
Исследования физиологических и интерьерных показателей проводили на бычках абердин-ангусской и герефордской пород общепринятым зоотехническими методами. Физиологические показатели (пульс, частота дыхания, температура) определяли в возрасте животных 7 и 12 месяцев в декабре и июне соответственно. По полученным результатам был рассчитан коэффициент адаптации. Интерьерные показатели, точнее волосяной покров, изучали у бычков в 12-месячном возрасте в зимний и летний периоды.

Исследования показали, что бычки рассматриваемых пород не имели отклонений в физиологических реакциях организма, но были отмечены некоторые колебания. Так, у молодняка абердин-ангусской породы в возрасте 7 месяцев частота пульса составила 69,33 раз в минуту, а в 12 месяцев – 74,00, частота дыхания 20,67 и 27,67 раз/мин., температура тела 39,30 и 39,13°C соответственно. Такая тенденция отмечена и у животных герефордской породы. Количество ударов пульса в 7 и 12 месяцев была 71,67 и 74,00, частота дыхания – 22,00 и 27,67 раз/мин., температура тела - 38,60 и 39,03°C соответственно. С возраст частота пульса и дыхания у животных снижается, поэтому повышение показателей в 12 месяцев жизни связываем с усилением легочной вентиляции с целью предотвращения перегрева организма. Коэффициент адаптации животных в зимний период (декабрь) был на 0,50 и 2,00% ниже нормы. В летний период этот показатель на 11,00% выше нормы, т.е. животные пребывали в состоянии легкого стресса, вероятно связанного с повышением температурой окружающего воздуха.

Для определения адаптационных особенностей организма важно установить границы нейтральной температурной зоны, внутри которой все биологические процессы в организме протекают нормально. Для крупного рогатого скота термонеутральная зона -3 - +2°C и +9 - +20°C, т.е. в этом температурном диапазоне физиологические показатели находятся в норме, потому что животное чувствует себя комфортно. На рисунках 1 и 2 показана структура адаптационной реакции молодняка абердин-ангусской и герефордской пород, которая показывает отклонение физиологических показателей от нормы.

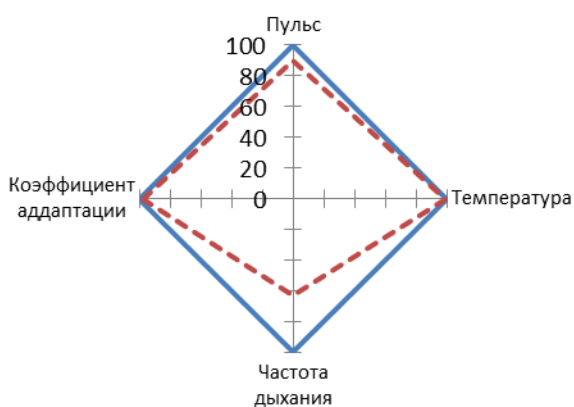


а) 7 месяцев

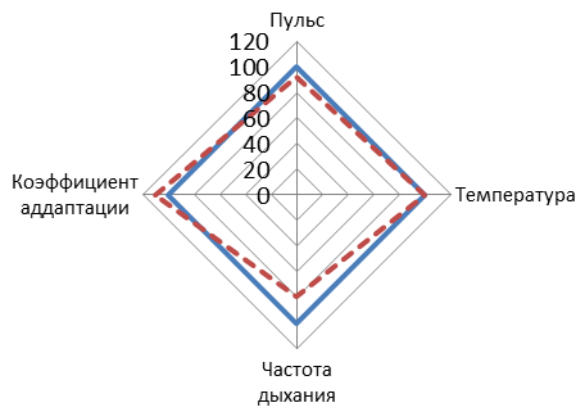


б) 12 месяцев

Рисунок 1 – Структура адаптивной реакции молодняка абердин-ангусской породы, %



а) 7 месяцев



б) 12 месяцев

Рисунок 2 – Структура адаптивной реакции молодняка герефордской породы, %

Большое значение для адаптации животных к воздействию факторов окружающей среды играет волосяной покров тела, который имеет особое значение для мясного скота, содержащегося круглогодичного в облегченных помещениях. Волосяной покров играет роль теплоизолятора тела, что напрямую зависит от густоты, длины и морфологического состава шерсти.

Сезон года оказывает значительное влияние на состав волосяного покрова животных. В зимний период масса волос на 1 см² кожи была больше у молодняка абердин-ангусской породы на 3,67 мг, хотя густота шерсти меньше на 12,60% ($P \leq 0,05$), чем у герефордов, что связываем с большим количеством переходного волоса (разница – 10,04% ($P \leq 0,05$)). Шерсть длиннее у герефордов на 2,34 мм (5,48%). По морфологическому составу пуховых волос и ости больше у герефордов на 1,69 и 4,27% соответственно. В летний период по сравнению с зимним временем густота, длина и масса шерсти снижаются на 37,45, 72,65 и 73,02% у абердин-ангусов и на 39,24, 71,34 и 72,46% - у герефордов. У животных герефордской породы вырастает более длинный и густой волосяной покров в зимний период с высоким содержанием пуха. Так, у герефордов шерсть гуще и длиннее на 10,02 ($P \leq 0,05$) и 9,80% ($P \leq 0,05$), больше содержание пуха на 9,12% ($P \leq 0,05$), меньше ости и переходного волоса на 1,63 и 1,91%, чем у абердин-ангусских животных, соответственно. Количественные изменения показателей волосяного покрова указывают на то, что в сложных климатических условиях у животных сформировался защитный механизм изменения волосяного покрова, что способствует лучшей терморегуляции и более экономному расходу энергии организмом.

Таким образом, сравнительное изучение физиологических показателей молодняка абердин-ангусской и герефордской пород, что животные обладают практически одинаковым уровнем физиологических реакций организма с небольшим повышением значения показателей в летний период времени, также отмечено некоторое отклонение их, но в пределах нормы. Исследование особенностей волосяного покрова в зависимости от породной принадлежности и сезона года выявило, что животные обладают высокой адаптационной способностью к изменению условий окружающей среды.

Список литературы

1. Кахикало В.Г., Фенченко Н.Г., Назарченко О.В., Грищенко С.А. Разведение животных. - Санкт-Петербург, 2020. 336 с.
2. Лушников Н.А., Лещук Т.Л., Вахрушева Е.Н., Шипунова Н.В. Оценка связи между хозяйственно полезными признаками коров абердин-ангусской породы иностранной селекции в условиях Зауралья // Главный зоотехник. 2015. № 4. С. 40-44.
3. Лушников Н.А., Лещук Т.Л., Вахрушева Е.Н., Шипунова Н.Н. Взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков у абердин-ангусов в условиях Зауралья // Вестник Курганской ГСХА. 2014. № 4 (12). С. 51-53.
4. Сивандаев М.В., Свинцова А.Н. Анализ развития отечественного животноводства // Студенческая наука и XXI век. 2020. Т. 17. № 1-1 (19). С. 194-196.
5. Фенченко Н.Г., Хайруллина Н.И., Шамсутдинов Д.Х., Галимов Р.Ф., Мурдашов Р.Р., Аветесян Э.Б., Гафарова Ф.М., Кахикало В.Г., Назарченко О.В., Остапенко С.Н. Селекционные и биологические особенности скота чернопестрой породы различного экогенеза // методические рекомендации / Уфа-Курган, 2016. 64 с.
6. Фенченко Н.Г., Шамсутдинов Д.Х., Хайруллина Н.И., Назарченко О.В., Хуснутдинов И.З. Экстерьерные особенности крупного рогатого скота разных конституциональных типов // Главный зоотехник. 2018. № 5. С. 56-60.
7. Шевелева О., Бахарев А. Мясная продуктивность бычков породы салерс разных генетико-экологических генераций // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 8. С. 25-26.

УДК 636:631.0:636.083.37:636.5

*Асрутдинова Р.А., Фролова А.Б., Файзрахманова Г.А.
Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань*

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА РОСТ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. Повышение продуктивности бройлеров современных кроссов привело к необходимости совершенствования условий их выращивания. В связи с этим одной из задач является внедрение новых технологий, нового оборудования, обеспечивающих получение экологически безопасной продукции. Оптимальный микроклимат позволяет обеспечить увеличение скорости прироста массы тела птицы и максимальную эффективность производства мяса бройлеров. Была поставлена цель – изучить зооигиенические условия содержания цыплят – бройлеров в период выращивания в ООО «Челны – Бройлер» Тукаевского района. При этом сравнивали как осуществляют оптимальный микроклимат 2 оборудования: голландской фирмы Fancom компании «Hartman», и немецкой «Big Dutchman». Исследованиями установлено, что более оптимальный режим микроклимата для откорма цыплят – бройлеров обеспечила установка Big Dutchman.

Ключевые слова: птица, параметры микроклимата, оборудование, среднесуточный прирост.

В обеспечении продовольственной безопасности нашей страны ведущую роль отводят мясному птицеводству. Важнейшей задачей отрасли является увеличение объемов производства, повышение качества и снижение себестоимости [5].

Создание и поддержание оптимального микроклимата в птицеводческих помещениях на протяжении всего периода выращивания бройлеров — одно из основных условий успешного производства. Высокая однородность стада птицы, ее развитие и ветеринарно-санитарное благополучие поголовья достижимы в микроклиматических условиях, соответствующих нормативным требованиям [2, 8]. А при их несоблюдении возникает иммунодепрессивное состояние. Нарушение иммунореактивности организма развивается как в результате генетических изменений в развитии и созревании клеток иммунной системы, так и могут быть обусловлены вирусными, бактериальными, паразитарными болезнями, нарушениями условий кормления и содержания, воздействием микотоксинов, лекарственных и химических средств [1, 3, 4, 6, 7, 9].

Общество с ограниченной ответственностью «Челны-Бройлер» - одно из стабильных и динамически развивающихся предприятий. Предприятие производит 120 тысяч тонн мяса птицы в живой массе в год, посадка за 1 оборот составляет 7,2 млн. голов. Сегодня ООО «Челны-Бройлер» производит 65% мяса бройлеров от общего объема производства продукции Татарстана. На предприятии используется мясной четырехлинейный кросс «Кобб-500». В цехе выращивания молодняка используется напольная система содержания бройлеров. Птица размещается крупными разновозрастными партиями с механизацией кормораздачи, поения, уборки подстилки. В качестве подстилки используются древесные опилки.

Главной стратегической задачей предприятия остаётся производство широкого ассортимента экологически чистой и вкусной продукции из мяса птицы и продуктов ее переработки.

Проводили анализ зоогигиенических условий содержания и кормления птицы в период выращивания молодняка с изучением основных параметров микроклимата. При исследовании условий выращивания цыплят - бройлеров учитывали конструктивное, объемно-планировочное решение зданий, сохранность и рост ремонтного молодняка птицы, а также общее клинико-физиологическое состояние.

Параметры микроклимата контролировали общепринятыми методами в зоогиgiene: содержание углекислого газа, аммиака и сероводорода с помощью аспиратора мехового «АМ-5М» и набора соответствующих индикаторных трубочек, температуру и относительную влажность воздуха определяли термометром и психрометром Ассмана, искусственную освещенность – люксметром ручным (модель 8581).

Исследования проводили в трех точках помещений по диагонали на уровне размещения птицы и обслуживающего персонала. Прирост живой массы определяли индивидуальным взвешиванием в суточном возрасте, а затем один раз в неделю до достижения ими 35 дневного возраста.

В птичнике №1 для птицы установлено оборудование Hartman. Размер зала: ширина - 18м, длина - 96м, площадь пола – 1728 м². Плотность посадки на 1 м² - 18 голов. Количество посадочных мест в одном зале составляет 31104 голов. В зале 5 линий кормления и 6 линий поения. Итого 2790 ниппеля и 630 кормушек.

Сердцевина систем микроклимата - это компьютер управления и контроля известной голландской компании Fansom. Регулировка параметров приточного и отработанного воздуха и системы отопления с помощью компьютера осуществляется полностью автоматически. При сбое системы подается аудиовизуальный сигнал аварийной сигнализации. Мощность системы микроклимата индивидуально подбирается и конфигурируется в зависимости от требований. Множество локальных датчиков создают во всем корпусе не только комфортный и равномерный микроклимат, стимулирующий рост животных, но и дают возможность делить корпус на разные климатические зоны. Для отапливания птичников используются газовые и масляные генераторы, а также тепловентиляторы с теплообменниками для теплой воды, подаваемой насосом. Для охлаждения птичников применяется туннельная вентиляция, при которой создается поток воздуха со скоростью до 3 м/с, снижающий ощущаемую птицей температуру.

В приточную систему вентиляции фирмы «Big Dutchman» установлены клапаны. В зимний период приток осуществляется через клапана, расположенные в длинных стенах птичника, а отработанный воздух удаляется через вытяжной вентилятор, в переходный период для увеличения воздухообмена подключаются дополнительные торцовые вентиляторы, в летний период включаются дополнительные приточные жалюзи или проемы. Выброс отработанного воздуха осуществляется через торцовые вытяжные вентиляторы с противоположной стороны птичника.

В птичнике №2 установлено оборудование «Big Dutchman». Размер зала: ширина - 18м, длина - 93м, площадь пола – 1674 м². Плотность посадки на 1 м² - 20 голов. Количество посадочных мест в одном зале составляет 33480 голов. В зале 4 линий кормления и 5 линий поения.

На оборудовании «Big Dutchman» микроклимат регулируется компьютером ViperTouch во всем птичнике, по самым современным стандартам. Это значит, что ViperTouch может быть использован для управления всеми распространенными видами вентиляции (естественной, механической и смешанной). Сюда относятся следующие типы вентиляции: боковая, поперечная, туннельная либо смешанная вентиляция. Осуществляет регуляцию: приточной вентиляции, вытяжной вентиляции, системы отопления, теплообменников, системы охлаждения, системы аварийного открытия, системы аварийной сигнализации.

Обеспечение оптимальных температур в птичнике оказывает газогенератор JetMaster. Он работает на природном газе, пропане или топочном масле и оснащен терморегулятором. Мониторинг пламени немедленно прекращает подачу газа, если не происходит воспламенения или же пламя гаснет. Встроенный вентилятор обеспечивает высокую дальность воздушной струи для оптимального распределения теплого воздуха по корпусу.

При посадке суточных цыплят температура в птичнике № 2 составляла 31,7±0,34 °С, тогда как в первом птичнике этот показатель был ниже и составил 31,2±0,27 °С. По мере роста цыплят, развития у них механизма терморегуляции, перьевого покрытия, температура в птичниках снижалась и ко второй неделе роста молодняка находилась в пределах 25,0-28,0 °С. Колебания температуры воздуха в птичнике были в пределах зоогигиенической нормы. При установлении температуры наружного воздуха +25°С и выше, при всех режимах работы вентиляции допускается отклонение температуры и влажности внутри птичника. При этом необходимо ориентироваться на ощущаемую температуру птицы, которая зависит от влажности и скорости движения воздуха. Отклонение температуры от нормы могло привести к уменьшению сопротивляемости организма к заболеваниям, снижению продуктивности птицы. Именно поэтому очень важно регулирование и поддержание температурного режима в птицеводческих помещениях.

Относительная влажность воздуха в птичниках имела небольшие колебания в течение всего периода выращивания птицы. Этот показатель микроклимата удерживался в первом птичнике от $45,0 \pm 0,15$ до $65,0 \pm 0,58\%$, а во втором на уровне $43,0 \pm 0,02$ - $62,0 \pm 0,41\%$.

Свет является одним из важных факторов окружающей среды, активно влияющим на жизнь, рост и развитие птицы. Современные птичники представляют собой изолированные от внешней среды системы, в которых создается управляемый человеком микроклимат, направленный на повышение производственных показателей. Отсутствие солнечного света обуславливает необходимость использования в птичниках искусственного освещения. Источники света в составе такого освещения объединены в осветительные системы, в централизованном управлении которыми используются современные высокоэффективные режимы прерывистого освещения.

В современном птицеводстве в качестве источников света используются лампы накаливания и люминесцентные лампы, а также светодиоды. В первое время выращивания необходимо больше света для того, чтобы цыплята нашли поилки и кормушки. Поэтому в первый день выращивания продолжительность светового дня составляет 24 часа. В возрасте 2-3 дней продолжительность света снижали до 23 часов, чередуя с 1 часом темноты, далее начиная с 4 дней и до 7 дней продолжительность света уменьшали до 20 часов, с 8 до 14 дней до 16 часов. Начиная с 15 дня продолжительность светового дня начинают увеличивать сначала до 18 часов, затем в 22-28 дней до 20 часов и с 29 дня до конца выращивания продолжительность света составляет 23 часа.

При наличии хорошей вентиляции углекислого газа и сероводорода в помещениях не было обнаружено. Концентрация аммиака не превышала допустимые нормы и составляла $2,8 \pm 0,2$ – $4,8 \pm 0,41$ мг/м³.

Таким образом, в процессе выращивания птицы в обоих исследуемых птичниках температурно-влажностный режим, концентрация вредных газов поддерживается согласно зооигиеническим нормам.

Максимальный рост и развитие, состояние здоровья, а также дальнейшее использование генетически потенциальной продуктивности птиц кросса «Кобб 500» достигается полноценным кормлением, поением. Содержание в кормах питательных веществ и обменной энергии обеспечивается в основном за счет включения в комбикорм пшеницы, шротов, подсолнечного масла, а также минеральных добавок и биологически активных веществ в составе премикса.

По результатам органолептической оценки, качество комбикорма, используемое при кормлении молодняка птицы, полностью соответствует санитарно – гигиеническим требованиям.

Цвет комбикорма имеет темно-серый оттенок. Запах свежий, приятный, хлебный. Наличие каких – либо примесей не обнаружено, влажность комбикорма соответствует норме.

Для поения птицы используются nipple-поилки. Поилки снабжены медикаторами для смешивания и дозировки витаминных препаратов и медикаментов в системе водопотребления. По органолептическим и физико-химическим показателям качество воды соответствует гигиеническим требованиям для подземных водоисточников. Она не имеет запаха; цветность воды - менее 9 градусов и прозрачность – более 31 см, pH воды равен к 5,5, аммиака - 0,08 мг/л, нитритов - менее 0,001 мг/л, нитратов - менее 45 мг/л, хлоридов - менее 350 мг/л, сульфатов – 75 мг/л, железа - 0,5 мг/л. Общая жесткость составила 9,0 мг экв/л.

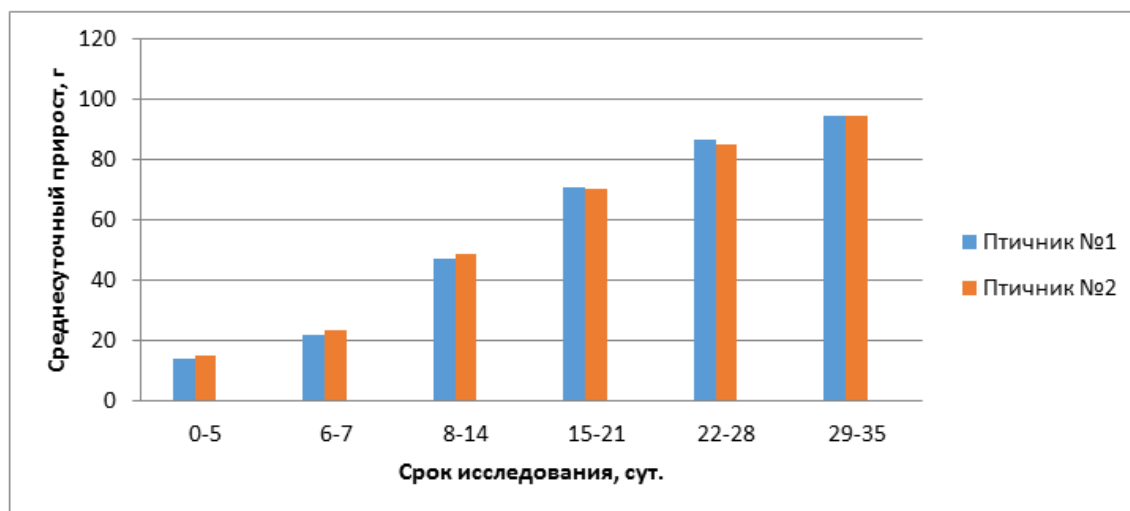


Рисунок – Среднесуточный прирост молодняка птицы

Среднесуточные приросты, как видно из рисунка 1, изменялись и по периодам опыта в первом птичнике колебались от 14,4 до 94,5 г, а во втором 15,3 до 94,7 г.

Масса птицы в 35 суточном возрасте в птичнике № 1 и № 2 составляла $2298,0 \pm 69,4$ г и $2300,0 \pm 70,7$ г соответственно, что является хорошим показателем для данного кросса птицы. Таким образом, сравнительно лучшие показатели продуктивности достигнуты во втором птичнике.

Высокая сохранность, хороший рост и развитие ремонтного молодняка, по нашему мнению, является результатом благоприятных микроклиматических условий на протяжении всего периода исследования, качественного кормления и поения, а также лучшей освещенностью данных помещений.

Список литературы

1. Аликип Ю.С. Методология применения иммуномодуляторов в промышленном птицеводстве / Ю.С. Аликип и др. // БИО. 2004. - № 4(43). - С. 2-4;
2. Артюх Е.Н. Естественная резистентность организма кур в зависимости от возраста и условий содержания / Е.Н. Артюх // Научные труды Харьковского зооветеринарного института, 1967. Т. II (XXVI). - С. 201209.
3. Беляева С.Н. Профилактика стресса и иммунодефицитных состояний в промышленном птицеводстве биокорректором Тимоген / С.Н. Беляева // Птица и птицепродукты. 2010. - № 1. - С. 45-48.
4. Дмитриева, М.Е. Особенности вакцинопрофилактики иммунодепрессивных болезней птиц в промышленном птицеводстве / М.Е. Дмитриева // Farm Animals. - 2013. - № 3. - С. 81-83
5. Егорова А.В. Оценка мясных кур исходных линий селекционного стада по скорости роста / А.В. Егорова // Птицеводство. – 2018. - № 6. – С. 8.
6. Медетханов Ф.А. Влияние препарата «Нормотрофин» на показатели роста и развития цыплят кросса «Хай-секс Браун» /Ф.А.Медетханов// Вестник ветеринарии. -2011.-№4(59).-С.142-143.
7. Папуниди Э.К. Влияние «Нормотрофин» на биохимические показатели крови и качество мяса цыплят-бройлеров / Э.К.Папуниди, К.Х.Папуниди, Ф.А.Медетханов// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана.-2013.-Т.216.-С.263-267.
8. Салеева И.П. Аэростатные зоны в производственных помещениях при выращивании бройлеров / И.П. Салеева // Птицеводство. – 2018. - № 3. – С. 34 с.
9. Чекановская Л.А. Новый иммуностимулятор вегетан: активация деления лимфоидных клеток / Л.А. Чекановская, С.В. Козлов, Р.И. Атауллаханова // Иммунология. 1992. - № 3. - С. 22-25.

УДК 636.295.082

Баймуканов Д.А.

Казахский научно–исследовательский институт животноводства и кормопроизводства, г. Алматы, Республика Казахстан
Исхан К.Ж.

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВЕРБЛЮДИЦ ПОРОДЫ АРВАНА

Аннотация. Разработаны эффективные способы повышения удоя молока верблюдиц Арвана за счет целенаправленного подбора родительских пар по форме вымени. Мониторинг позволил установить, что чашевидная форма вымени наблюдалась у 20,0% обследованных верблюдиц, округлая у 24,0%, плоская у 20,0%, дольковидная у 18,8% и примитивная у 18,8% особей. Наибольшее соотношение животных с желательной формой вымени чашевидная – округлая были у чистопородных туркменских дромедаров отарской группы– 46%, в сравнении с туркестанской – 40 %. Установлено, что верблюдицы с чашевидной формой вымени имеют суточный удой молока не менее 12 кг независимо от вариантов подбора родительских пар, а содержание жира в молоке составляет не менее 3,6%.

Ключевые слова: дромедар, Арвана, форма вымени, подбор, удой, жир.

Актуальность темы. Верблюдоводство в условиях резко континентального климата Казахстана является эффективной подотраслью продуктивного животноводства, обеспечивающее местное население верблюжьим молоком и мясом [1].

В 2003 г. в Туркестанской области насчитывалось 13,7 тыс. голов верблюдов, в том числе 8,0 тыс. голов казахские бактрианы и 4,0 тыс. голов туркменские дромедары. За 2003-2008 гг. поголовье верблюдов в Туркестанской области увеличилось до 18,5 тыс. голов, в том числе казахские бактрианы до 9,3 тыс. голов или на 16,3%, туркменские дромедары до 5,2 тыс. голов или на 30%, межвидовые гибриды до 4,0 тыс. голов или в 3,1 раза. Среди дойных верблюдиц Арвана наибольшим среднесуточным удоём за 3 месяца отличаются генотипы Арыс-Туркестанской зоны – к/х «Сыздыкбеков А» (10,5 кг) и к/х «Усенов Н» (10,3 кг) и наименьшим генотипы Мангыстауской зоны – ТОО «Караганту-

бек» (8,0 кг) и Приаральской зоны – «Корган НБ» (7,3 кг). Промежуточное положение занимает генотипы Арыс-Туркестанской зоны – к/х «Гулмайра» (8,1 кг) [2].

Верблюдоматки Арвана продуцируют в среднем в сутки на 4-ом (июль) месяце лактации 8,1-11,4 кг молока, на 5-ом (август) месяце лактации 7,7-10,8 кг, на 6-ом (сентябрь) месяце лактации 7,5-10,3 кг. То есть, наблюдается достоверное снижение удоя молока, обусловленное выгоранием разнотравья на летних пастбищах. Наибольший средний суточный удой молока наблюдается у верблюдоматок Арыс-Туркестанской зоны в к/х «Усенов Н.» и к/х «Сыздыкбеков А», где зафиксировано превосходство в сравнении с к/х «Гулмайра» по удою молока на 24,7% и 23%. Верблюдоматки Арвана Мангистауской и Приаральской зоны в среднем уступают по суточному удою молока сверстницам Арыс-Туркестанской зоны на 11,5-38,4%. Полученные данные подтверждают эффективность разведения бесторангылского заводского типа породы Арвана в базовых хозяйствах Туркестанской области в производстве верблюжьего молока. По показателям массовой доли жира в молоке верблюдоматки Арыс-Туркестанской зоны (4,3-4,4%) незначительно уступают сверстницам из Мангистауской и Приаральской зон (4,5%) [3].

Результаты исследования молочной продуктивности верблюдоматок разных казахстанских популяций показали увеличение удоя молока при переходе с весеннего периода на летний на 8,5-3,7-12,2-1,2-9,5% породы Арвана. С летнего периода до осеннего наблюдается резкое снижение удоя молока у верблюдоматок породы Арвана (30-42%). Содержание жира в молоке варьирует незначительно и по породе арвана составляет соответственно в пределах 4,7 – 4,8%. Установлено, что у верблюдоматок породы Арвана среднесуточный удой молока с декабря по февраль месяцы снижается, в среднем, в 2,1-3,1 раза [4].

В связи с развитием молочного кластера по производству верблюжьего молока, происходит увеличение численности верблюдов туркменской породы дромедаров Арвана [5]. Исходя из этого, проводятся исследования по мониторингу традиционной технологии питания молодняка и дойных верблюдиц породы Арвана [6].

Начаты исследования по изучению поедаемости пастбищных кормов и обеспеченности дойных верблюдоматок-дромедаров в питательных веществах, а также рациональному способу использования естественных пастбищ в верблюдоводстве. Взрослые холостые верблюдоматки Арвана с живой массой в пределах 530-550 кг потребляли в среднем по 12,29 кг сухого вещества, где содержалось 8,45 кормовых единиц, 95,23 МДж обменной энергии, 960 г переваримого протеина, 56,06 г кальция, 14,01 г фосфора и 518,4 мг каротина. Проведенные исследования показали, что при пастьбе верблюдоматок породы Арвана на каждом опытном участке пастбищ по одному дню (I группа) кормовая продуктивность указанных типов пастбищ была высокой и составила за весенне-летний пастбищный сезон в среднем 4,75 и 4,95 ц/га сухой кормовой массы, с выходом поедаемого кормозапаса, соответственно, 2,07 и 2,52 ц/га [7, 8].

В этой связи получать высокие удои молока от каждой дойной верблюдоматки породы Арвана в различных зонах Туркестанской области не реально. Необходимо учитывать естественные кормовые ресурсы, обеспеченность в питательных веществах.

Поэтому установление продуктивных параметров молочной продуктивности верблюдоматок породы туркменской дромедар Арвана южно-казахстанского внутривидового типа является актуальным.

Исследования проведены в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ на 2021-2023 г.г. согласно программно-целевому финансированию по научным, научно-техническим программам на 2021-2023 годы (Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан) по теме BR10765057 Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом сохранения и совершенствования генетических ресурсов в верблюдоводстве.

Цель работы. Установить параметры молочной продуктивности верблюдиц туркменской породы Арвана в условиях Туркестанской области.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований явились чистопородные туркменские дромедары породы Арвана из КХ «Кордабай» Туркестанского района и КХ «Сыздыкбеков» Отырарского района Туркестанской области.

Морфофункциональные особенности вымени верблюдиц изучали по методике А.Баймуканова [9].

Живую массу определяли двумя способами: первый путем взвешивания на стационарных весах, во время осенней бонитировки; второй – расчетным способом согласно Инструкции по бонитировке верблюдов [10].

Молочная продуктивность дойного стада изучалась с проведением контрольного удоя. Жирность молока определяли на приборе Milkotester (2017 г.в.).

Статистическую обработку проводили по методикам Е. К. Меркурьевой на ПК с использованием стандартного программного обеспечения.

Результаты исследований. Молочная продуктивность верблюдиц туркменских дромедаров в условиях Туркестанской области до настоящего времени не изучалась. Не разработаны эффектив-

ные мероприятия, позволяющие увеличивать удой молока, с учетом имеющегося генофонда верблюдов. Исходя из этого, нами на первом этапе исследования изучены особенности распределения дойных верблюдиц по форме вымени. Для этого обследованное поголовье условно разделили на 5 групп животных, которые имели следующие формы вымени: чашевидная, округлая, плоская, дольковидная и примитивная. В таблице 1 отражено распределение обследованных верблюдиц по форме вымени.

Таблица 1 – Распределение верблюдиц туркменского дромедара различной кровности по форме вымени

Форма вымени	Единица измерения	Группы		
		Отрарская (n=30)	Туркестанская (n=20)	Всего (n=50)
Чашевидная	голов	7	3	10
	%	23,0	15,0	20,0
Округлая	голов	7	5	12
	%	23,0	25,0	24,0
Плоская	голов	3	7	10
	%	10,0	35,0	20,0
Дольковидная	голов	7	2	9
	%	23,0	10,0	18,0
Примитивная	голов	6	3	9
	%	20,0	15,0	18,0

Чашевидная форма вымени наблюдалась у 20,0% обследованных верблюдиц, округлая – у 24,0%, плоская – у 20,0%, дольковидная – у 18,8% и примитивная – у 18,8% особей.

Наибольшее соотношение животных с желательной формой вымени чашевидная – округлая были у чистопородных туркменских дромедаров отрарской группы – 46%, в сравнении с туркестанской – 40%.

Частота особей с нежелательными формами вымени дольковидная и примитивная были у верблюдицу Арвана туркестанской группы – 25%, в сравнении с отрарской – 43,0%.

Верблюдицы с плоской формой вымени являются наиболее интересными с точки зрения селекции. Это связано с их высокой пластичностью и способностью к улучшающему подбору по форме вымени. В частности при подборе верблюдиц с плоской формой вымени к лек-производителям туркменского дромедара Арвана с чашевидной формой вымени по матери повышается выход дочерей с чашевидной формой вымени до 26,7%, в сравнении с другими вариантами подбора родительских пар по форме вымени.

Установлено, что эффективным методом увеличения молочности верблюдиц Арвана является целенаправленный отбор и подбор родительских пар по форме вымени. В таблице 2 и 3 приведены результаты исследования влияния подбора родительских пар по форме вымени на наследование формы вымени, суточный удой молока и содержание жира в молоке. Проводили улучшающий подбор верблюдиц на лек-производителей, в родословной которых матери имели чашевидную форму вымени. Исследовали пять вариантов подбора: чашевидная + чашевидная; округлая + чашевидная; плоская + чашевидная; дольковидная + чашевидная; примитивная + чашевидная.

Гомогенный подбор родительских пар по форме вымени: чашевидная + чашевидная позволяет обеспечить наибольший выход приплода – самок с чашевидной формой вымени 61%, округлой 34%, и снизить появление особей с плоской формой до 5% (таблица 2).

Таблица 2 – Наследование формы вымени у верблюдиц чистопородных туркменских дромедаров от различных вариантов подбора родительских пар, в процентах

Варианты подбора	Форма вымени				
	чашевидная	округлая	плоская	дольковидная	примитивная
Чашевидная + чашевидная	61	34	5	-	-
Округлая + чашевидная	51	33	13	3	-
Плоская + чашевидная	40	20	20	0	4
Дольковидная + чашевидная	30	20	20	10	20
Примитивная + чашевидная	5	20	40	15	20

При улучшающем подборе округлая + чашевидная выход животных с чашевидной формой вымени составляет 51%, округлой 33% и плоской 13%.

В третьем варианте подбора плоская + чашевидная выход самок с чашевидной формой составила 40%, округлой 20%, плоской 20,0% и примитивной 4%.

Наихудшим вариантом подбора явился примитивная + чашевидная, так как выход приплода с желательной формой вымени чашевидная + округлая составил всего 25%. Поэтому самок с примитивной формой вымени необходимо выбраковывать из селекционного стада.

Установлено, что верблюдицы с чашевидной формой вымени имеют суточный удой молока не менее 12 кг независимо от вариантов подбора родительских пар, а содержание жира в молоке составляет не менее 3,6% (таблица 3).

При подборе родительских пар чашевидная + чашевидная самки с чашевидной формой вымени продуцируют молоко в количестве 14,8 кг с жирностью $3,8 \pm 0,06\%$; округлой 9,3 кг и 3,7%; плоской 10,2 кг и 3,8 соответственно.

Самки от подбора с чашевидной формой вымени имеют суточный удой молока 14,2 кг с жирностью 3,7%, округлой 10,5 кг и 3,7%, плоской 10,1 кг и 3,8%, дольковидной 6,3 кг и 3,4%.

В третьем варианте подбора получаемый приплод с чашевидной формой характеризуется суточным удоом молока 13,8 кг с содержанием жира в молоке 3,8%, округлой 9,7 кг и 3,7%, плоской 10,1 кг и 3,8, примитивной 4,5 кг и 3,5%.

Таблица 3 – Среднесуточный удой молока, содержание жира и белка на третьем месяце содержания лактации верблюдиц чистопородных туркменских дромедаров от различных вариантов подбора

Варианты подбора	Признаки	Форма вымени				
		чашевидная	округлая	плоская	дольковидная	примитивная
чашевидная + чашевидная	среднесуточный удой молока, кг	14,8±0,7	9,3±0,7	10,2±0,4	-	-
	содержание жира в молоке, %	3,8±0,05	3,7±0,06	3,8±0,05	-	-
Округлая + чашевидная	среднесуточный удой молока, кг	14,2±0,5	10,5±0,6	10,1±0,4	6,3±0,2	-
	содержание жира в молоке, %	3,7±0,05	3,7±0,03	3,8±0,02	3,4±0,02	-
Плоская + чашевидная	среднесуточный удой молока, кг	13,8±0,5	9,7±0,7	10,1±0,7	-	4,5±0,4
	содержание жира в молоке, %	3,8±0,06	3,7±0,04	3,8±0,03	-	3,5±0,04
Дольковидная + чашевидная	среднесуточный удой молока, кг	12,5±0,4	9,2±0,6	9,3±0,7	4,9±0,8	3,8±0,5
	содержание жира в молоке, %	3,7±0,04	3,6±0,06	3,7±0,07	3,5±0,04	3,6±0,04

Подбор родительских пар дольковидная + чашевидная позволяет получать приплод, характеризующийся суточным удоом и жирностью молока при чашевидной форме вымени, соответственно, 12,5 кг и 3,7%, округлой – 9,2 кг и 3,6%, плоской – 9,3 кг и 3,7%, дольковидной – 4,9 кг и 3,5%, примитивной – 3,8 кг и 3,6%.

Верблюдиц Арвана, полученных от варианта подбора примитивная+чашевидная, в данных исследованиях не изучали.

Среди самок – приплода с чашевидной формой вымени наибольшей молочностью характеризуются особи от первого варианта подбора родительских пар. Самки первой группы превосходят самок второй группы по удою молока на 0,6 кг, третьей группы на 1,0 кг ($P < 0,01$), четвертой группы на 2,3 кг ($P < 0,01$).

Изучая особенности распределения верблюдиц туркменского дромедара Арвана по длине сосков, установлено, что доля особей с длиной сосков менее 2,5 см составила 15-20 %, 2,5-5,0 см 40-46 %, 5,0-6,0 см 10,0-35,0 % и более 6,0 см 10,0-23,0 % (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение верблюдиц туркменского дромедара различной кровности по длине сосков

Длина сосков	Единица измерения	Группа	
		Отрарская (n=30)	Туркестанская (n=20)
Менее 2,5 см	голов	6	3
	%	20	15
2,5-5,0 см	голов	14	8
	%	46	40
5,0-6,0 см	голов	3	7
	%	10	35
Более 6,0 см	голов	7	2
	%	23	10

Крайними вариантами по изучаемому признаку были верблюдицы с длиной сосков менее 2,5 см и более 6,0 см.

В молочном верблюдоводстве верблюдицы с длиной сосков менее 2,5 см и более 6,0 см являются нежелательными для производства верблюжьего молока по причине их тугодойности. Желательной длиной сосков для верблюдиц являются 2,5-6,0 см.

Выводы:

1. Проведенный мониторинг позволил установить, что чашевидная форма вымени наблюдалась у 20,0 % обследованных верблюдиц, округлая у 24,0 %, плоская у 20,0 %, дольковидная у 18,8 % и примитивная у 18,8 % особей. Наибольшее соотношение животных с желательной формой вымени чашевидная – округлая были у чистопородных туркменских дромедаров отрарской группы – 46 %, в сравнении с туркестанской – 40 %.

2. Используя различные варианты подбора родительских пар, можно улучшить морфофункциональные и технологические параметры вымени, показатели среднесуточного удоя молока в течение лактации.

3. Изучая особенности распределения верблюдиц туркменского дромедара Арвана по длине сосков, установлено, что доля особей с длиной сосков менее 2,5 см составила 15-20 %, 2,5-5,0 см 40-46 %, 5,0-6,0 см 10,0-35,0 % и более 6,0 см 10,0-23,0 %. Крайними вариантами по изучаемому признаку были верблюдицы с длиной сосков менее 2,5 см и более 6,0 см.

Список литературы

1. Vaimukanov A. 1989 Camels Animals genetic resources of the USSR: *Animal Production and Health*. – Paper 65. Rome: FAO. -1989. -P.345-355.
2. Алибаев Н.Н., Ермаханов М.Н., Абуов Г.С. Концепция развития отрасли верблюдоводства в Республике Казахстан на 2022-2026 годы / Вестник Тувинского государственного университета Выпуск 2. Естественные и сельскохозяйственные науки. № 2 (61), 2020. – Кызыл: Издательстве ТувГУ. - С. 60 – 31. doi doi 10.24411/2221-0458-2020-10037. ISSN 2077-5326.
3. Абуов Г.С., Алибаев Н.Н., Ермаханов М.Н. Интенсивные технологии повышения продуктивности отечественных пород верблюдов. Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки. Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Чебоксары, 29 октября 2020 г.) – Чебоксары, 2020. – С. 522-528.
4. Баймуқанов А.Б., Абуов Г. С., Алибаев Н.Н., Ермаханов М.Н. Динамика молочной продуктивности верблюдиц казахстанской популяции. «Развитие ТувГУ в XXI веке: интеграция образования, науки и бизнеса», посвященной 25-летию Тувинского государственного университета. Материалы Международной научно-практической конференции. (г. Кызыл, 30 октября 2020 года). Кызыл, 2020. – С. 136 - 138
5. Баймуқанов А. Удой молока чистопородных верблюдов казахстанской популяции / Доклады ТСХА : Сборник статей. Выпуск 292. Часть IV. Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : Издательство РГАУ - МСХА , 2020. - С. 151-155.
6. Ермаханов М.Н., Несипбаева А.К., Апеев К.Б. Мониторинг традиционной технологии питания молодняка и дойных верблюдиц породы арвана / Доклады ТСХА : Сборник статей. Выпуск 292. Часть IV. Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : Издательство РГАУ - МСХА , 2020. - С. 270-273.
7. Алибаев Н.Н., Баймуқанов А., Есембекова З.Т., Ермаханов М.Н., Тулеубаев Ж., Абуов Г.С., Зияева Г. К. Жайылымдық жемнің желінуі және сауын інген-нардың қоректік заттармен қамтамасыз етілуі / Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan ISSN 2224-5227 Volume 1, Number 335 (2021), 14 – 18 <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1483.2>
8. Алибаев Н.Н., Баймуқанов А., Тулеубаев Ж., Есембекова З.Т., Зияева Г. К., Абуов Г.С., Есимбекова А.Т. Түйе шаруашылығында табиғи жайылымдарды пайдаланудың ұтымды тәсілі / Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan ISSN 2224-5227 Volume 1, Number 335 (2021), 34 – 38 <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1483.5>

9. Баймуканов А. Морфофункциональные особенности вымени у верблюдиц (03.00.13 – Физиология человека и животных): А. Баймуканов - автореф. дисс. канд. биол. наук. - Алма-Ата., - 18с.
10. Инструкция по бонитировке верблюдов пород бактрианов и дромедаров с основами племенной работы. - Астана, 2014. - 25 с.

УДК 636.295

Баймуканов Д.А.
Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства, г. Алматы, Казахстан
Усенбеков Е.С.
Казахский Национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан
Ахметова А.К.
Западно-Казахстанский агро-технический университет имени Жангир-хана, г. Уральск, Казахстан

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ В ВЕРБЛЮДОВОДСТВЕ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы по эффективному управлению селекционным процессом, сохранения и совершенствования генетических ресурсов в верблюдоводстве путем идентификации полиморфизмов с использованием молекулярно-генетических методов, ассоциированных с хозяйственно-полезными признаками отечественных пород верблюдов.

Ключевые слова: верблюдоводство, селекция, управление, ДНК, признаки

Верблюдоводство в Республике Казахстан имеет большое значение для рационального использования генетического потенциала разводимых сельскохозяйственных животных в тех или иных природно-климатических и кормовых условиях. За последние 10-15 лет в стране отмечается тенденция роста поголовья верблюдов, увеличивается объем производства верблюжьего молока и переработка мяса верблюдов. В Республике Казахстан селекционная работа в верблюдоводстве проводится традиционными методами, к сожалению биотехнологические приемы воспроизводства практически не используются.

Исследованиями ученых установлено, что суточная молочная продуктивность верблюдиц породы дромедар колеблется от 3 до 10 кг, продолжительность лактации составляет 12–18 месяцев в зависимости от породы, условия кормления и сроков выжеребки [1].

В молоке верблюдиц породы дромедар содержится 2,9% белка и 3,1% жира. Суточная молочная продуктивность верблюдиц породы бактриан сильно колеблется и составляет от 0,25 кг до 20 кг, содержание белка и жира в молоке составляет 3,9% и 5,3% соответственно [2].

Результаты исследования молочной продуктивности отечественных пород верблюдиц показывают, что разводимые в разных природно-климатических условиях популяции породы арвана колеблется от 1365 кг до 2667 кг за 7-месяцев лактации, среднесуточный удой у высокопродуктивных верблюдиц составляет от $11,8 \pm 0,1$ до $12,7 \pm 0,07$ кг. Молочная продуктивность верблюдиц породы казахский бактриан за 7- месяцев лактации составил 1008 кг. Во всех зонах верблюдоводства Республики Казахстан содержание жира в молоке бактриан ($5,3 \pm 0,03$ - $5,7 \pm 0,02$ %) имеют преимущество по сравнению с породой арвана ($4,0 \pm 0,01$ - $4,6 \pm 0,04$ %) и это является их породной особенностью, содержание белка в молоке верблюдиц находилось в пределах 2,8-3,2%. По сведениям Казахстанских ученых в зависимости от природно-климатических условий и породных особенностей у верблюдиц длительность лактации составляет 7, 10 и 12 месяцев [3].

Доказано, что продукты из верблюжьего молока обладают высокими лечебно - профилактическими свойствами, омолаживают организм, излечивают туберкулез, предохраняет от раковых и других тяжелых заболеваний. Они пользуются большим спросом у населения. Повышается к ним интерес со стороны зарубежных стран, в частности Франции, Египта.

По нашим данным в Алматинской области в результате использования для разведения верблюдов только естественной случки и длительной эксплуатации небольшого количества верблюдов производителей отмечается нарушение генного равновесия по локусу гена альфа S₁ казеина у обеих пород. Внедрение технологии ручной случки и завоз верблюдов производителей из других регионов позволяет снизить уровень нарушения генного равновесия, отсутствие генетического полиморфизма по изучаемым локусам генов косвенно свидетельствует о повышении инбридинга, что является нежелательным явлением.

Известно, что учеными разрабатываются SNP полиморфизмы у верблюдов, контролирующих рост и формирование мышечной ткани у верблюдов, в основном у мясной породы *Camelus Bactrianus*

(казахский бактриан), такие как, генотипирование образцов ДНК по локусам генов гормона роста (GH), миогенного фактора V и VI, (MYF), миостатина (MSTN), лептина (LEP), кальпаина (CAPN1) [4].

В Казахстане исторически развито продуктивное верблюдоводство. Отличительная особенность верблюдов породы Казахский Бактриан – отличная приспособленность к круглогодичному пастбищному содержанию в самых экстремальных условиях юго-западного региона Казахстана. Высокая живая масса, хорошая адаптивность, отложение большого количества жира в виде горба для верблюдов казахского бактриана являются наследственно-обусловленными признаками, и их уровень в основном определяется генотипом животных [5].

Повышение селекционно-генетических параметров верблюдов казахстанской популяции проводилось до настоящего времени классическими зоотехническими методами [6].

На пороге третьего десятилетия XXI века генетический прогресс в верблюдоводстве можно ускорить в результате комплексного применения традиционных методов селекции и современных ДНК-технологии с использованием молекулярно-генетических маркеров (генов), связанных с основными хозяйственно-полезными признаками. Выявление таких генов в различных отраслях животноводства позволяет, дополнительно к традиционному отбору, проводить селекцию направленно, непосредственно на уровне ДНК, т.е. по генотипу [7-13].

Основной идеей эффективного управления селекционным процессом в верблюдоводстве является проведение комплексной оценки основных хозяйственно-полезных признаков в зависимости от генотипа верблюдов по локусам изученных ДНК-маркеров, что позволит ускорить селекционный процесс. Данная информация поможет не только усовершенствовать нынешние методы работы с породами, но и заложить фундамент дальнейшей племенной работы, а также деятельности, направленной на сохранение и совершенствование ценного отечественного генофонда.

Исследование ДНК маркеров у верблюдов Казахстанской популяции и разработка современных молекулярно-генетических методов детекции SNP полиморфизма является актуальной проблемой как для мировой науки, так и для отечественной.

Таким образом, исследование SNP полиморфизмов казеиновой фракции белков молока и ДНК маркеров мясной продуктивности у Казахстанской популяции верблюдов пород *Camelus Dromedarius* и *Camelus Bactrianus* имеет практическое значение, полученные результаты генотипирования верблюдов позволяет разработать способ прогнозирования продуктивности верблюдов, проводить отбор животных с желательным генотипом по изучаемым локусам генов. Будут разработаны Real-Time PCR способы идентификации SNP полиморфизмов казеиновой фракции белков молока и генов MYF 5, MSTN мясной продуктивности у верблюдов. Выявление верблюдов производителей с комплексным желательным генотипом и использование их для воспроизводства позволяет повысить генетический потенциал всего поголовья.

Важнейшими факторами повышения эффективности племенной работы в верблюдоводстве являются оценка генетической ценности и повышение эффективности контроля происхождения племенных животных. В современных условиях в связи с высокой стоимостью племенных животных, применением биотехнологических методов при воспроизводстве, необходимость надежной системы идентификации и контроля происхождения верблюдов становится особенно актуальной. На сегодняшний день единственным эффективным способом контроля достоверности происхождения и идентификации верблюдов и всех животных в частности является генетическое тестирование.

Идентификация SNP, особенно в кодирующих областях генов, осуществляются с использованием высокопроизводительной технологии секвенирования последнего поколения. Обнаружение SNP в кодирующих областях генома верблюда было проведено, чтобы понять взаимосвязь между генетическими и фенотипическими различиями. Это исследование было выполнено на двух различных типах ткани (сердце и почка) у двух разных видов верблюдов (*C. dromedarius* и *C. bactrianus*). Эта проверка и оценка SNP через массивы SNP должны рассматриваться как основа для геномных исследований у таких организмов, как верблюды [14].

Исследованиями на популяциях туркменских верблюдов породы Арвана не выявлена корреляция между генотипом по локусу каппа казеина и показателями продуктивности у верблюдиц по удою и составу молока. Влияния аллелей гена на удои и состав молока были незначительными и авторы считают, что данный ДНК маркер не может использоваться для улучшения показателей продуктивности [15].

Для определения генетического расстояния и разнообразия популяции животных используются различные методы, такие как RAPD (Random amplified polymorphic DNA) и анализ микросателлитной ДНК [16].

Так, наиболее полиморфными оказались микросателлитные локусы YWLL44, YWLL08, YWLL59 для верблюдов Судани, Балади и Сомали. Генетическое расстояние между исследуемыми породами верблюдов колебалось от 0,73 до 0,92, со средним значением 0,82. Авторы, резюмируя полученные результаты, рекомендуют для генетического улучшения продуктивности верблюдов использовать полиморфизм микросателлитных локусов в качестве ДНК маркера [17].

Для прогнозирования мясной продуктивности у верблюдов рекомендуют использовать в качестве ДНК маркера локусы генов миогенного фактора (MYF 5) и гормона роста (GH). Были амплифицированы фрагменты гена миогенного фактора размером 400 п.н., гена гормона роста размерами 230 п.н. и 640 п.н. В кодирующей части гена MYF5 выявлена одна замена SNP в позиции 377 A→T, которая привела к замене аминокислотного состава аминокислоты метионина на лизин. В 5'-фланкирующей области гена GH были выявлены три SNP полиморфизма в позиции 111 (G→A или G→C) и в позиции 380 (G→A), которые связаны с показателями мясной продуктивности [18].

В другой работе для детекции SNP в кодирующей части гена гормона роста (GH) у четырех пород верблюдов были использованы амплификация участка гена и рестрикция ПЦР продукта эндонуклеазами *MspI* (419 C→T) и *HinPII* (450 T→C). Установлена положительная корреляция гомозиготного генетического варианта CC (*HinPII* 450) с увеличением живой массы у верблюдов породы Сахели, у остальных пород не выявлена связь аллелей гена GH с показателями мясной продуктивности [19].

В настоящее время для изучения генетического разнообразия популяции верблюдов ученые успешно используют генетический ПЦР анализ по 21 микросателлитным локусам, предложенный FAO (2000). Из 21 изученных микросателлитных локусов 19 оказались полиморфными и в среднем на одного локуса приходится 13,3 аллелей. Проведение генетического анализа с помощью микросателлитных локусов позволяет определить генетическое разнообразие изучаемой популяции и в перспективе можно использовать для прогнозирования молочной и мясной продуктивности верблюдов [20].

Верблюды казахстанской популяции мало изучены относительно генетической изменчивости на уровне генов молочных белков и генов, связанных с формированием мясной продуктивности. Научной новизной настоящего проекта является исследование частоты аллелей и генетических вариантов по локусам генов CSN1S1, CSN2, CSN3, GH, MYF 5, MSTN молочной и мясной продуктивности у верблюдов пород *Camelus Dromedarius* и *Camelus Bactrianus* казахстанской популяции. Определение ассоциативного влияния аллелей указанных генов на удои, содержание жира и белка в молоке, на рост животных, формирование мышечной массы у экспериментальных животных дает возможность в будущем выбирать аллели с благоприятными характеристиками. Впервые для генотипирования верблюдов по изучаемым локусам генов будут разработаны Real-Time PCR способы детекции аллелей, которые имеют преимущество по сравнению с ПЦР-ПДРФ анализом.

Генотипирование верблюдиц по локусам белков молока проводится по следующим генам: альфа S1 казеин (CSN1S1 c.150G > T, аллель C) [21], бета казеин (CSN2, g.2126A > G) [22], и каппа казеин (CSN3, g.1029T > C). Учеными разрабатываются SNP полиморфизмы у верблюдов, контролирующих рост и формирование мышечной ткани, в основном у мясной породы *Camelus Bactrianus*, такие как, генотипирование по локусам генов гормона роста (GH), миогенного фактора V и VI, (MYF), миостатина (MSTN), лептина (LEP), кальпаина (CAPN1) [23].

Исследование SNP-полиморфизмов казеиновой фракции белков молока и ДНК маркеров мясной продуктивности у Казахстанской популяции верблюдов пород *Camelus Dromedarius* и *Camelus Bactrianus* имеет практическое значение, полученные результаты генотипирования верблюдов позволяет разработать способ прогнозирования продуктивности верблюдов, проводить отбор животных с желательным генотипом по изучаемым локусам генов.

Проведение генетической экспертизы во всех отраслях племенного животноводства закреплено в законодательных и нормативно-правовых документах. Внедрение SNP анализов, позволяет выявлять предрасположенность к генетическим заболеваниям, нивелировать фенотипические погрешности при оценке животных.

Для унификации результатов ДНК-анализа Международным обществом по изучению генетики животных (ISAG) с 1997 года рекомендовано использование автоматических секвенаторов, позволяющих проводить фрагментный анализ ДНК на уровне, практически недоступном при использовании рутинных методов (по сути, в развитых странах использование секвенаторов уже считается рутинным методом). Автоматизация процесса позволяет практически полностью исключить субъективные ошибки исследователя, в основном возникающие при считывании результатов после электрофореза. Таким образом, генетические исследования становятся незаменимым инструментом для решения задач селекции и целенаправленного повышения продуктивных качеств выращиваемых животных. Развитие высокопроизводительных методов анализа генома привело к созданию использованию панелей на основе полиморфизмов единичных нуклеотидов (single nucleotide polymorphism, SNP) при идентификации происхождения животных [24, 25].

Хотя SNP-маркеры менее полиморфны по сравнению с STR (большинство SNP биаллельны), этот недостаток полностью нивелируется благодаря возможности проводить одновременный анализ нескольких десятков и даже сотен SNP с относительно небольшими затратами. Преимущества анализа SNP состоят в отсутствии особых требований к качеству ДНК (анализ SNP проводится, как правило, посредством получения коротких ампликонов длиной менее 100 п.н.), автоматизации процесса генотипирования, легкости в интерпретации результатов, возможности прямого сопоставления данных между лабораториями.

Чтобы вычислить суммирующееся воздействие многих генов, а также возможный эпистатический эффект, в последнее время внимание исследователей было сосредоточено на реализации геномной селекции (или селекции целостного генома). Данный подход, безусловно, перспективен, и в будущем именно на нем будут основаны селекция и ветеринария. Ограничением метода сегодня является непонимание принципов работы генома и фактических механизмов реализации в том или ином виде мультигенных признаков. Классическая селекция сегодня может использовать данные полногеномного анализа, но только как справочный материал, решения же до сих пор принимаются на основе анализа фенотипа. Прорывным направлением в геномном анализе является применение на большом числе животных (в таких исследованиях должны быть задействованы сотни тысяч животных) SNP-чипов [13], которые позволяют соотносить фенотипические признаки с наличием/отсутствием в геноме конкретных SNP, что, в свою очередь, позволяет создать базу данных для оценки важности каждого из исследованных SNP для фенотипа.

К сожалению, до сих пор темпы открытия новых точечных мутаций, влияющих на проявление хозяйственно значимых признаков отечественных пород верблюдов, были незначительными. Это связано с:

- 1) невозможностью с достаточной эффективностью вычленить большие регионы генома, идентифицированные как содержащие значимые нуклеотидные замены;
- 2) обычно маленькими эффективными размерами большинства значимых нуклеотидных замен;
- 3) трудностью с получением статистически достоверных данных о влиянии конкретной нуклеотидной замены;
- 4) отсутствием расшифровки генома для большинства домашних животных (геном быка был секвенирован в 2009 [26], а геном овцы и свиньи в 2012 году [24, 25]).

Совершенствование казахской породы бактрианов и Арвана, создание высокопродуктивных перспективных линий в племенных хозяйствах, внедрение их в крестьянских, фермерских хозяйствах различных форм собственности имеет большое научно – практическое значение.

Научные исследования по дальнейшему совершенствованию казахской породы бактрианов и Арвана, создание высокопродуктивных линий, направленные на улучшение продуктивных и племенных качеств, являются актуальными в Республике Казахстан на данный момент.

Экономический и социальный эффект. Реализация Программы будет способствовать обеспечению продовольственной безопасности Республики Казахстан и оказания значительного экономического эффекта за счет повышения генетического потенциала в верблюдоводстве, сохранения генетических ресурсов.

Результаты научных исследований в дальнейшем позволят повысить объемы производства продукции верблюдоводства, создание дополнительных производств, что окажет соответствующий социальный эффект в увеличение рабочих мест на селе.

Экологический эффект. Сохранение и совершенствование генетических ресурсов в верблюдоводстве будет ориентировано на использование экологически чистых технологий производства продукции верблюдоводства (увеличение производства шубата и другой продукции верблюдоводства), что будет способствовать решению производства экологически чистой продукции.

Исследования проводятся согласно программно-целевому финансированию по научным, научно-техническим программам на 2021-2023 годы (МСХ РК) ИПН BR10765057 «Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом сохранения и совершенствования генетических ресурсов в верблюдоводстве».

Список литературы

1. Farah, Z., Mollet, M., Younan, M., and Dahir, R. 2007. Camel dairy in Somalia: limiting factors and development potential. *Livest Sci.* 110 (1–2), 187–191.
2. Konuspayeva, G., Faye, B., and Loiseau, G. 2009. The composition of camel milk: a meta-analysis of the literature data. *J. Food Compos. Anal.* 22, 95–101. doi: 10.1016/j.jfca.2008.09.008
3. Baimukanov A., Alibayev N., Semenov V., Ermakhanov M. and Abuov G. 2020. Monitoring productivity of Kazakh Bactrian and Arvana camels of Kazakhstan population *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 604 012027. doi:10.1088/1755-1315/604/1/012027
4. Sherif Ramadan, Miho Inoue-Murayama. 2017. Advances in camel genomics and their applications: A review. *The Journal of Animal Genetics.* 45, 49–58
5. Baimukanov A. 1989. Camels Animals genetic resources of the USSR: Animal Production and Health. – Paper 65. Rome: FAO. -1989. -P.345-355.
6. Alibayev N., Semenov V., Baimukanov A., Ermakhanov M. and Abuov G. 2020. Monitoring the development of young camels and wool quality camels of Kazakhstan population *Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 604 012026. doi:10.1088/1755-1315/604/1/012026
7. Radko A and Rychlik T 2009. Use of blood group tests and microsatellite DNA markers for parentage verification in a population of Polish Red-and-White cattle *Annals of Animal Science* 9(2) 221
8. Zhang G X, Wang Z G, Chen W S, Wu C X, Han X, Chang H, Zan L S, Li R L, Wang J H, Song W T, Xu G F, Yang H

- J and Luo Y F 2007. Genetic diversity and population structure of indigenous yellow cattle breeds of China using 30 microsatellite markers Anim. Genet. 38 550-559
9. Hammami H., Rekik B., Bastin C. et al. 2009. Environmental sensitivity for milk yield in Luxembourg and Tunisian Holsteins by herd management level. The Journal of Dairy Science. V.92. №.9. P.4604–4612.
10. Hammami H., Rekik B., Soyeurt H. et al. 2009. Accessing genotype by environment interaction using within- and across-country test-day random regression sire models. Journal of Animal Breeding and Genetics. V.126. №.5. P.366–377.
11. Goddard, M. E., and B. J. Hayes. 2007. Genomic selection. J. Anim. Breed. Genet. 124:323–330.
12. Jin, S.A. &Phua, J.J. 2014. Following Celebrities' Tweets about Brands: The Impact of Twitter-Based eWoM on Consumers' Source Credibility Perception, Buying Intention, and Social Identification. Journal of Advertising, 43(2), 181-195.
13. Tellam, R. L., Lemay, D. G., Van Tassell, C. P., Lewin, H. A., Worley, K. C., &Elsik, C. G. 2009. Unlocking the bovine genome. BMC genomics, 10, 193. doi:10.1186/1471-2164-10-193.
14. Prasad, S., Ali, S.A., Banerjee, P., Joshi, J., Sharma, U. and Vijh, R. K. 2014. Identification of SNPs and their validation in camel (*Camelus bactrianus* and *Camelus dromedarius*), Journal of Agriculture and Veterinary Science. vol. 7, no 2, pp.65–70.
15. Tanegonbadi, R., Azari, M. A., Zerehdaran S., Khanahmadi A. and Toghdory A. 2016. Study of kappa-casein gene polymorphism association with milk production and composition in Golestan province camels. Genetic Engineering and Biosafety Journal. vol. 5, no 1, pp.61–66.
16. Kiselyova, T.Y., Podoba, B.Y., Zabludovskiy, Y.Y., Terletskiy, V.P., Vorobyev, N.I. and Kantanen, J. 2010. The analysis of 30 microsatellite markers in local cattle populations, Agricultural Biology. no 6, pp. 20–25.
17. Mahrous, K.F., Ramadan, H.A.I., Abdel-Aziem, S.H., Abd-El Mordy, M. and Hemdan D.M. 2011. Genetic variations between camel breeds using microsatellite markers and RAPD techniques, Journal of Applied Biosciences. vol. 39, pp. 2626–2634.
18. El-Kholy, A.F., Zayed, M.A., Shehata, M.F., Salem, M.A.I., El-Bahrawy, K.A., El-Halawany, N. and Hassanane, M.S. 2016. Association of Single Nucleotide Polymorphisms for Myogenic Factor 5 and Growth Hormone Genes with Meat Yield and Quality Traits in One Humped Camel (*Camelus dromedarius*), Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. vol. 11, no 5, pp. 263–271.
19. Mohamed, A. E., Babiker, I. A. and Mohamed, T. E. 2013. Preparation of fresh soft cheese from dromedary camel milk using acid and heat method. Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences. vol. 3, no 9, pp. 289–292.
20. Ahmed Hossam Mahmoud, Faisal Mohammed Abu-Tarbush, Mohammed Alshaik, Riyadh Aljumaah, Amgad Saleh. 2020. Genetic diversity and population genetic structure of six dromedary camel (*Camelus dromedarius*) populations in Saudi Arabia. Saudi Journal of Biological Sciences. 27 1384–1389
21. Shuiep, E., Giambra, I. J., El Zubeir, I. E. Y. M., and Erhardt, G. 2013. Biochemical and molecular characterization of polymorphisms of α s1-casein in Sudanese camel (*Camelus dromedarius*) milk. Int. Dairy J. 28 (2), 88–93.
22. Pauciuillo, A., Giambra, I., Iannuzzi, L., and Erhardt, G. 2014. The β -casein in camels: molecular characterization of the CSN2 gene, promoter analysis and genetic variability. Gene. 547 (1), 159–168.
23. Sherif Ramadan, Miho Inoue-Murayama. 2017. Advances in camel genomics and their applications: A review. The Journal of Animal Genetics. 45, 49–58
24. Mashima, H. Kakoi, T. Tozaki 1999. TKY101: a highly polymorphic equine dinucleotide repeat locus. Animal Genetics. 30, 163
25. Zoonomia Consortium 2020 A comparative genomics multitool for scientific discovery and conservation Nature Vol 587 12 November 2020 <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2876-6>
26. Archibald, AL &Cockett, Noelle & Dalrymple, Brian &Faraut, T & W Kijas, J & F Maddox, J & McEwan, John &Oddy, Hutton &Raadsma, Herman & Wade, Claire & Wang, J & Wang, Wei &Xun, X. 2010. The sheep genome reference sequence: A work in progress. Animal genetics. 41. 449-53. 10.1111/j.1365-2052.2010.02100.x.
27. Analyses of pig genomes provide insight into porcine demography and evolution Nature Vol 491 15 November 2012 doi:10.1038/nature11622
28. Положения о проведении молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств - членов Евразийского экономического союза Решение Коллегии Евразийской Экономической Комиссии (ЕвразЭК) от 2 июня 2020 года N 74. – Москва, 2020. – 16.

УДК 635.15/636.082.251

**Ельсуков А.П., Никифоров Р.А., Чиргин Л.С.
Марийский государственный университет, Йошкар-Ола**

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ КОБЫЛ РУССКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНОЙ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

Аннотация. Изучались кобылы трех линий русской тяжеловозной породы в ЗАО Племязавод «Семеновский» Медведевского района Республики Марий Эл. Исследуемые кобылы русской тяжеловозной породы принадлежали к трем линиям: Ларчика, Свиста и Караула. Жеребцы линии Свиста способствуют высокой молочной продуктивности своих дочерей и передают им хорошую приспособленность к машинному доению. У кобыл линии Караула ниже молочная продуктивность и больше отклонений от оптимальных показателей приспособленности к машинному доению. Кобылы линии Лар-

чика в данной популяции лошадей русской тяжеловозной породы наименее продуктивны и хуже всех приспособлены к машинному доению.

Ключевые слова: форма вымени и сосков у кобыл, размер вымени, размер сосков, приспособленность к машинному доению.

Введение. Молочное коневодство уверенно развивается в центральных регионах Российской Федерации, в частности, в Среднем Поволжье [7]. Здесь кобылье молоко получают от тяжеловозных пород лошадей, самой многочисленной из которых является русская тяжеловозная порода. Прогресса в производстве кобыльего молока быстрее можно добиться в небольших группах животных, например, при линейном разведении [1,2,6]. Молочная продуктивность тесно связана с морфологическими свойствами вымени кобыл [5].

Морфологические особенности вымени во многом определяют и уровень молочной продуктивности кобыл, и основные свойства молокоотдачи [3,5,10]. Морфологические особенности вымени кобыл русской тяжеловозной породы хорошо изучены [3,5,8,9]. На молочную продуктивность и морфологические особенности вымени кобыл оказывает влияние принадлежность животных к определенным линиям и семействам [1,2,6]. По данным Чиргина Е.Д. и Онегова А.В., при селекции кобыл русской тяжеловозной породы на увеличение молочной продуктивности у животных возрастает изменчивость морфологических признаков вымени, ухудшается приспособленность вымени к машинному доению [4]. При увеличении промеров вымени в ответ на рост молочной продуктивности у тяжеловозных кобыл размеры сосков становятся даже меньше относительно промеров вымени [4]. Тяжеловозных кобыл никогда не доили вручную, а воздействие доильного аппарата не способствует увеличению размеров сосков. Требуется применение стабилизирующего отбора по признакам приспособленности к машинному доению [4].

Все это создает определенные проблемы при доении тяжеловозных кобыл на кумысных фермах, животные раньше выбраковываются из дойного табуна из-за проблем с машинным доением и, как следствие, меньшей молочной продуктивности. Необходимо выявить в русской тяжеловозной породе животных таких линии, у которых при высокой молочной продуктивности вымя было бы хорошо приспособлено к машинному доению.

Цель работы. Изучить влияние линейной принадлежности кобыл на их молочную продуктивность, морфологические особенности вымени и приспособленность к машинному доению.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в племенном заводе (ПЗ) ЗАО «Семеновский» Медведевского района Республики Марий Эл. Для исследований были выбраны путем случайного отбора данные по группе кобыл, принадлежащим к разным линиям русской тяжеловозной породы и выбывшим из дойного табуна в один и тот же период времени. Учет удоев от дойных кобыл осуществляли методом контрольных доений, которые проводились три раза в месяц. Суточную молочную продуктивность кобыл определяли по формуле И. А. Сайгина путем пересчета дневного удоя на суточную продуктивность.

У всех кобыл были определены морфологические особенности вымени, в том числе и приспособленность к машинному доению. Форма вымени и сосков у кобыл определялась в соответствии с разработанной Чиргиным Е.Д. оригинальной методикой [9]. Изучение морфологических особенностей вымени производили соматометрическим и фотографическим методами. Исследования проводили в течение 2-3 месяца лактации. У дойных кобыл вымя исследовали непосредственно перед доением в доильном станке. Вымя кобыл фотографировалось с трех точек: сбоку, спереди и снизу на одинаковом расстоянии от тела. Длину вымени кобыл определяли как расстояние между передним и задним краем вымени. Ширину – как расстояние между крайними боковыми точками по линии, проходящей по переднему краю сосков. Глубину вымени измеряли по линии, проходящей от основания соска до брюшной стенки перпендикулярно поверхности земли. Длину соска измеряли от основания соска до его кончика, ширину соска от переднего до заднего края основания соска. Расстояние между сосками определяли как расстояние между центрами кончиков сосков.

Для оценки приспособленности вымени кобыл к машинному доению определяли, кроме формы вымени и сосков, направление сосков, расстояние между сосками и отношение длины сосков к их ширине.

Статистическую обработку проводили по методикам Е. К. Меркурьевой на ПК с использованием стандартного программного обеспечения.

Результаты исследований. Все исследуемые кобылы русской тяжеловозной породы принадлежали к трем линиям: Ларчика, Свиста и Караула. Расчетный удои в среднем за одну лактацию самым высоким был у кобыл линии Свиста, а самым низким у животных линии Ларчика (на 27,24 % меньше, чем у кобыл линии Свиста) (таблица 1).

Таблица 1 – Расчетный удой кобыл в среднем за одну лактацию, кг

Линейная принадлежность	n, голов	M±m	Lim: min-max	б	C _v , %
Ларчик	12	2715,62±373,42**	1014-4856	1293,55	47,63
Свист	15	3455,29±214,43	1647-5375	830,49	24,04
Караул	23	3320,88±170,08	2102-4648	721,60	21,73

* P≤0,05; ** P≤0,01

Второе место по удою за лактацию занимали кобылы линии Караула. У кобыл линии Ларчика изменчивость данного показателя была в два раза выше, чем у животных двух других линий, что позволяет использовать отдельных кобыл этой линии, обладающих высокой молочной продуктивностью, в селекционном процессе.

Промеры вымени исследуемых кобыл также различались в зависимости от их линейной принадлежности (таблица 2).

Таблица 2 – Промеры вымени кобыл, см

Линейная принадлежность	n, голов	Промеры вымени кобыл			
		длина	ширина	глубина	обхват
Линия Свиста	15	29,54±0,78**	20,31±0,71	14,81±0,92**	95,62±2,20*
Линия Караула	23	27,70±0,34*	21,00±0,68	12,33±0,81	92,65±1,37
Линия Ларчика	12	26,80±0,95*	20,50±0,91	11,85±0,73	92,50±2,16

* P≤0,05; ** P≤0,01.

По длине вымени кобылы линии Свиста опережали линию Караула на 6,64 %, а линию Ларчика – на 10,22 %. Ширина и обхват вымени были примерно одинаковыми у всех кобыл. Обхват вымени несколько больше был у кобыл линии Свиста, а ширина вымени у них была наименьшей. Наши исследования показали, что при возрастании молочной продуктивности больше других промеров увеличивается глубина вымени. У кобыл линии Свиста глубина вымени была достоверно больше и на 20,11 % превышала показатель кобыл линии Караула, на 24,98 % была больше, чем глубина вымени у кобыл линии Ларчика. Закономерно, что у кобыл с более высокой молочной продуктивностью были заметно больше и промеры вымени.

Не так очевидно распределились промеры сосков у кобыл разных линий (таблица 3).

Таблица 3 – Промеры сосков у кобыл, см

Линейная принадлежность	n, голов	Промеры сосков у кобыл			
		длина	ширина	обхват	расстояние между сосками
Линия Свиста	15	3,73±0,21	4,54±0,36	12,77±0,89	7,81±0,53
Линия Караула	23	3,33±0,21	4,48±0,26	12,30±0,71	7,09±0,66
Линия Ларчика	12	3,10±0,16	5,40±0,26*	14,35±0,61*	7,4±0,82

* P≤0,05; ** P≤0,01

Если длина сосков и расстояние между сосками мало отличались у всех кобыл, то ширина сосков и обхват сосков наибольшими были у кобыл линии Ларчика.

Эти отличия проявились отнюдь не случайно. Мы считаем, что они отражают приспособленность вымени к машинному доению. Одним из особенностей вымени кобыл является то, что в каждом соске расположено по два молочных протока от двух молочных желез. В среднем у 5-7 % кобыл проявляется полимастия, тогда в соске не два, а три или четыре молочных протока. Тогда сосок становится более широким. Если длина соска больше ширины или ширина больше длины на 20-30 %, то тогда такой сосок нормально захватывается и выдаивается аппаратом, так как имеет коническую форму. Если же сосок широкий и короткий или он имеет цилиндрическую форму, то тогда крайние молочные протоки пережимаются полностью или частично резиной доильного стакана. При этом часть молока не выдаивается, а остается в вымени.

Все показатели приспособленности вымени к машинному доению представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели приспособленности вымени кобыл к машинному доению, %

Линейная принадлежность	Форма вымени	Форма сосков	Направление сосков вниз, %	Превышение ширины сосков над длиной, в %	Расстояние между сосками, lim: min-max
Линия Свиста	ваннообразная на 100 %	конусообразная на 100 %	88,89 %	21,72 %	4,0-10,0
Линия Караула	ваннообразная на 78,26 %	конусообразная на 100 %	68,75 %	34,53 %	3,0-12,0
Линия Ларчика	ваннообразная на 90 %	конусообразная на 90 %	80 %	74,19 %	4,0-12,0

У кобыл линии Ларчика все показатели приспособленности к машинному доению находились в норме.

Расстояние между сосками у всех кобыл в среднем равно 7 см, допустимы возможные отклонения ± 3 см. Таким образом крайние нормальные варианты – от 4 до 10 см.

И еще один показатель не вошел в таблицу – это длина сосков. На сосках, которые короче трех сантиметров, доильные стаканы держатся слабо. У кобыл линии Свиста самые короткие соски длиной 3 см. У кобыл линии Ларчика – 2,5 см, а линии Караула – 2 см.

Жеребцы линии Свиста не только способствуют высокой молочной продуктивности своих дочерей, но и передают им хорошую приспособленность к машинному доению. У кобыл линии Караула ниже молочная продуктивность и больше отклонений от оптимальных показателей приспособленности к машинному доению. Кобылы линии Ларчика в данной популяции лошадей русской тяжеловозной породы наименее продуктивны и хуже всех приспособлены к машинному доению.

Выводы:

1. Выявлено существенное различие кобыл русской тяжеловозной породы разных линий по расчетному удою за лактацию и пожизненному удою.

2. Жеребцы линии Свиста, наряду с повышением молочной продуктивности, улучшали у своих дочерей форму вымени и сосков и способствовали лучшей приспособленности вымени дочерей к машинному доению.

3. Наименее молочными и хуже других приспособленными к машинному доению оказались кобылы линии Ларчика. Промежуточное положение и по удою, и по морфологическим свойствам вымени занимали животные линии Караула.

Научный руководитель - Чиргин Е.Д., д. с.-х. наук, профессор

Список литературы

- Ахатова, И.А. Технологические свойства вымени и химический состав молока кобыл ведущих генеалогических семейств башкирской породы. Повышение продукции коневодства в Башкирской АССР. Сб. науч. тр.- Уфа, 1988.- С. 22-31.
- Омбаев А.М., Акимбеков А.Р. Мясная и молочная продуктивность казахских лошадей жабе различных заводских линий / Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина.- 2018.- № 1(46).- С. 133-137.
- Чиргин Е.Д. Емкость вымени кобыл русской тяжеловозной породы / Ветеринарный врач.- 2015.- № 5.- С. 59-62.
- Чиргин Е.Д., Онегов А.В. Применение различных вариантов отбора в молочном коневодстве / Коневодство и конный спорт. - 2013. - № 5. - С. 25-27.
- Чиргин Е.Д., Буркова С.А., Ямбулатов М.А. Связь морфофункциональных свойств вымени кобыл русской тяжеловозной породы с их молочной продуктивностью / Мосоловские чтения: матер. межд. науч.-практ. конф.- Мар. гос. ун-т.- Йошкар-Ола, 2017.- Вып. XIX.- С. 191-193.
- Чиргин Е.Д., Семенов В.Г. Сравнительная молочная продуктивность кобыл русской тяжеловозной породы разных линий / Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием.- Чебоксары.- 2020.- С. 649-654.
- Чиргин Е.Д. Увеличение объема производства кобыльего молока / Коневодство и конный спорт.- 2015. - № 4. - С. 33-36.
- Чиргин Е.Д. Форма вымени кобыл русской тяжеловозной породы / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения. Матер. междунар. науч.-практ. конф. Выпуск XV. Йошкар-Ола, 2013.- С. 275-277.
- Чиргин Е.Д. Форма и промеры вымени кобыл / Коневодство и конный спорт. - 2013. - № 3. - С. 19-23.
- Чиргин Е.Д., Ухов М.С. Взаимосвязь удою и скорости выведения молока у кобыл / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: матер. межд. науч.-практ. конф.- Мар. гос. ун-т.- Йошкар-Ола, 2017.- Вып. XIX.- С. 234-236.

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПОЖИЗНЕННЫЙ УДОЙ
КОБЫЛ РУССКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ**

Аннотация. Исследования по влиянию линейной принадлежности на продолжительность хозяйственного использования и пожизненный удой кобыл русской тяжеловозной породы проводились в племенном заводе (ПЗ) ЗАО «Семеновский» Медведевского района Республики Марий Эл. В ЗАО Племязавод «Семеновский» все кобылы русской тяжеловозной породы принадлежали к четырем линиям: Поденщика, Ларчика, Свиста и Караула. Расчетный удой в среднем за одну лактацию самым высоким был у кобыл линии Свиста, а самым низким у животных линии Ларчика. Самая продолжительная продуктивная жизнь наблюдалась у кобыл линии Свиста – 9,80 года. По этому показателю они превосходили животных линии Поденщика на 1,34 %, линии Караула на 16,11 % и линии Ларчика на 54,82 %. Первое место по пожизненному удою занимали кобылы линии Свиста. Их пожизненный удой превышал аналогичный показатель кобыл линии Поденщика на 12,13 %, линии Караула – на 18,51 % и линии Ларчика – на 47,77 %.

Ключевые слова: молочное коневодство, линии, продолжительность продуктивной жизни, пожизненный удой.

Введение. Лошади считаются позднеспелыми животными с низкой плодовитостью и, следовательно, они должны использоваться в молочном коневодстве достаточно продолжительное время, чтобы обеспечивать рентабельность отрасли. Для доения и получения молока используют многие породы лошадей, в районах табунного разведения большей частью местных аборигенных пород. В областях центральной России кобылье молоко получают от тяжеловозных пород лошадей, в том числе и от животных русской тяжеловозной породы [1,2,3,4]. Русская тяжеловозная порода является самой многочисленной среди лошадей тяжеловозных пород нашей страны. Продолжительность хозяйственного использования кобыл зависит от многих факторов, в том числе и от генотипа животных. На молочную продуктивность кобыл влияет их принадлежность к линиям и семействам [3,5].

Исследования Е.Д. Чиргина показали, что кобыл русской тяжеловозной породы можно использовать длительное время (до 16-17 лет) для получения молока [1].

Исследования Семенова В.Г. и Чиргина Е.Д. показали, что кобылы русской тяжеловозной породы могут использоваться для производства молока до 19 лактации включительно и производить до 87331 кг молока в течение своей жизни [1]. По результатам исследований этих ученых кобылы русской тяжеловозной породы использовались в среднем по 6,54 года, за это время от них было получено по 5,40 лактации [1]. Средний пожизненный удой кобыл русской тяжеловозной породы в исследованиях Семенова В.Г. и Чиргина Е.Д. составлял 18018,31 кг молока от одной кобылы [1].

В результате исследований Чиргина Е.Д., Семенова В.Г. и Стрельникова А.И. было установлено, что раздой кобыл русской тяжеловозной породы по первой лактации до уровня от 4000 кг до 5000 кг молока способствует наибольшей продолжительности их хозяйственного использования, получению наибольшего пожизненного удою и количества молочного жира и молочного белка [4].

В своих исследованиях Чиргин Е.Д. и др. выяснили, что емкость вымени положительно коррелирует с удою кобыл [6]. Коэффициент корреляции между емкостью вымени и пожизненным удою у кобыл литовской тяжеловозной породы в этих исследованиях был положительным и значительным $r = +0,67$ [2]. В этих исследованиях было установлено, что можно уже во время первой лактации отбирать по емкости вымени кобыл, отличающихся продолжительным периодом хозяйственного использования и высоким пожизненным удою [2].

Во всех вышеперечисленных исследованиях изучалось влияние на продолжительность хозяйственного использования и пожизненный удой негенетических факторов.

Цель исследований: изучить влияние принадлежности к той или иной линии кобыл русской тяжеловозной породы на продолжительность их хозяйственного использования и пожизненную молочную продуктивность в ЗАО «Племязавод «Семеновский».

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в племенном заводе (ПЗ) ЗАО «Семеновский» Медведевского района Республики Марий Эл. Молочная продуктивность кобыл изучалась по журналам учета молока на племенном кумысном комплексе ЗАО Племязавод «Семеновский» Республики Марий Эл. Всего были учтены данные по 41 кобыле русской тяжеловозной породы, выбывшим из состава дойного табуна. Учет удою от дойных кобыл осуществляли методом контрольных доений, которые проводились два раза в месяц, суточную молочную продуктивность определяли по формуле И. А. Сайгина. Период хозяйственного использования (ПХИ) кобыл определяли с момента первой выжеребки до выбраковки из маточного состава или вынужденного

забоя животного. Возраст исследованных кобыл в лактациях составлял от первой до двадцатой лактации.

Статистическую обработку проводили по методикам Е. К. Меркурьевой на ПК с использованием стандартного программного обеспечения.

Результаты исследований. В ЗАО Племзавод «Семеновский» все кобылы русской тяжеловозной породы принадлежали к четырем линиям: Поденщика, Ларчика, Свиста и Караула. Расчетный удой в среднем за одну лактацию самым высоким был у кобыл линии Свиста, а самым низким у животных линии Ларчика (на 27,24 % меньше, чем у кобыл линии Свиста) (таблица 1).

Таблица 1 – Расчетный удой кобыл в среднем за одну лактацию, кг

Линейная принадлежность	n, голов	M±m	Lim: min-max	б	Cv, %
Ларчик	12	2715,62±373,42**	1014-4856	1293,55	47,63
Свист	15	3455,29±214,43	1647-5375	830,49	24,04
Поденщик	6	3359,35±309,59	2170-4470	758,33	22,57
Караул	23	3320,88±170,08	2102-4648	721,60	21,73

* P≤0,05; ** P≤0,01

Второе место по удою в среднем за лактацию занимали кобылы линии Поденщика, третье - Караула. У кобыл линии Ларчика изменчивость данного показателя была в два раза выше, чем у животных двух других линий, что позволяет использовать отдельных кобыл этой линии, обладающих высокой молочной продуктивностью, в селекционном процессе.

В молочном коневодстве для лошадей, как для позднеспелых животных, первостепенное значение имеет продолжительность хозяйственного использования животных. Мы решили выяснить, как влияет на продолжительность хозяйственного использования принадлежность кобыл к той или иной линии (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние линейной принадлежности кобыл на продолжительность их хозяйственного использования, лет

Линейная принадлежность	n, гол.	M±m	Lim: min-max	б	Cv, %
Поденщик	6	9,67±1,65	4-14	4,03	41,72
Ларчик	12	6,33±1,56	1-16	5,42	85,52
Свист	15	9,80±1,49	1-20	5,77	58,90
Караул	8	8,44±1,37	1,19	5,81	68,84

Самая продолжительная продуктивная жизнь наблюдалась у кобыл линии Свиста – 9,80 года. По этому показателю они превосходили животных линии Поденщика на 1,34 %, линии Караула на 16,11 % и линии Ларчика на 54,82 %.

По величине пожизненного удою места среди четырех линий лошадей русской тяжеловозной породы распределились так же, как в первых двух таблицах (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние линейной принадлежности кобыл на их пожизненный удой, кг

Линейная принадлежность	n, гол.	M±m	Lim: min-max	б	Cv, %
Поденщик	6	25287,83±4284,34	8680-37668	10494,46	41,50
Ларчик	12	19187,58±6735,97	1750-72840	23334,09	121,60
Свист	15	28354,27±4538,52	1647-63020	17577,63	61,99
Караул	8	23925,11±4041,20	2178-56838	17145,36	71,66

Первое место по пожизненному удою занимали кобылы линии Свиста. Их пожизненный удой превышал аналогичный показатель кобыл линии Поденщика на 12,13 %, линии Караула – на 18,51 % и линии Ларчика – на 47,77 %.

Обсуждение. На продолжительность хозяйственного использования кобыл и их пожизненный удой влияют различные факторы, в том числе и принадлежность животных к различным линиям. Влияние линий на исследуемые признаки довольно существенно: до 54,82 % по продолжительности

продуктивной жизни и до 47,77 % по пожизненному удою. Следовательно, учет линейной принадлежности может помочь в отборе кобыл с наиболее продолжительным периодом хозяйственного использования и с наивысшим пожизненным удоем.

Выводы. 1. Самый высокий удои в среднем за одну лактацию наблюдался у кобыл линии Свиста, а самым низким он был у животных линии Ларчика

2. При производстве кобыльего молока, преимущество должны иметь кобылы, принадлежащие к линиям Свиста и Поденщика.

Научный руководитель - Чиргин Е.Д., д. с.-х. наук, профессор

Список литературы

1. Семенов В.Г., Чиргин Е.Д. Пожизненный удои кобыл русской тяжеловозной породы. Современные достижения ветеринарной и зоотехнической науки: перспективы развития. Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. - Чебоксары, 2019.- С. 214-220.
2. Чиргин Е. Д. Зоотехнические основы интенсификации производства кобыльего молока на стационарных кумысных фермах: дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.10.- Чебоксары,-2019.-412 с.
3. Чиргин Е.Д., Семенов В.Г. Сравнительная молочная продуктивность кобыл русской тяжеловозной породы разных линий / Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием.- Чебоксары.- 2020.- С. 649-654.
4. Чиргин Е.Д., Семенов В.Г., Стрельников А.И. Влияние раздоя за первую лактацию кобыл русской тяжеловозной породы на их продуктивное долголетие / Коневодство и конный спорт.- 2019.- № 4.- С. 28-30.
5. Чиргин Е.Д. Стрельникова И.Л. Значение семейств в селекции лошадей по молочной продуктивности / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения. Матер. междунар. науч.-практ. конф. Выпуск XII. Йошкар-Ола, 2010.- С. 113-115.
6. The Relation of Productive Longevity of Lithuanian Heavy Draft Mares with the Udder Capacity / E.D. Chirgin at al. // Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.- Volume 5.- № 381/- 2019.- 23 – 28.

УДК 619:636.2

Ершова М.Д.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

КОРМОВАЯ ДОБАВКА «АЛЬБИТ-БИО» В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. Проведены исследования по возможности скармливания кормовой добавки «Альбит-БИО» сельскохозяйственной птице выращиваемой на мясо. Установлено повышение уровня содержания селена в мышечной массе и печени птицы, что повышает биологическую ценность продукта питания для людей.

Ключевые слова: Цыплята-бройлеры, живая масса, среднесуточный прирост, затраты корма, кормовая добавка, йод, селен.

Одной из главных задач современного птицеводства – является обеспечение потребности населения страны в диетических продуктах питания высокого качества. Известно, что жира в мясе птицы значительно меньше, чем в свинине или говядине. Яичный белок принят за стандарт биологической ценности, потому как, в нем идеально сбалансированы аминокислоты [1,2,3,4].

Продуктивность любого современного кросса птицы на 70% зависит от уровня кормления. В связи с чем, рацион должен удовлетворять всем потребностям птицы в питательных веществах. Для повышения конверсии питательных веществ ведутся научные исследования по технологии применения различных кормовых добавок, в том числе микроэлементов [5,6,7,8].

Известны десятки заболеваний, связанных с нарушением минерального обмена. К их числу относится алиментарная остеодистрофия, рахит, остеопороз, остеоартрозы, анемии, эндемический зоб, гипомикроэлементозы [9,10,11,12].

На современном этапе развития науки, в связи с интенсификацией животноводства, во многих странах мира проводится большая работа по поиску новых источников минеральных добавок и технологий их скармливания. Накоплены новые данные по обмену макро- и микроэлементов в зависимости от физиологического состояния животных и направления продуктивности [13,14].

Новым источником биотических макро- и микроэлементов является кормовая добавка «Альбит-БИО», разработанная ООО «Альбит», г. Пущино Московской области.

По данным представленным разработчиком, «Альбит -БИО» является селен-йод-содержащей кормовой добавкой для повышения качества и усвояемости кормов, привесов и качества продукции сельскохозяйственных животных и птицы, профилактики молодняка животных от желудочно-

кишечных заболеваний. Кормовая добавка представляет собой автолизат биомассы гриба *Sephaliphora tropica* D3, содержащей в своем составе макро- и микроэлементы (мг/л): селен (10-12), железо (200-250), кальций (400-600), магний (35-45), цинк (20-25), марганец (30-35), медь (2,0-3,0) кобальт (1,5-2,5), бйод (3,0-3,5), бор (1,5-2,0), молибден (1,2-1,8), а также хвойный экстракт (5%) и хвойную хлорофиллокаротиновую пасту (5%).

Методика. Для оценки эффективности использования кормовой добавки «Альбит-БИО» при выращивании сельскохозяйственной птицы, был поставлен опыт на двух группах цыплят-бройлеров. Птица содержалась в трех-ярусных клетках со свободным доступом к корму и воде. Первая группа (контрольная) получала основной рацион, вторая (опытная) такой же, но с кормовой добавкой «Альбит-БИО» в количестве 1 г/кг корма. Основные результаты выращивания птицы представлены в таблице

Таблица 1 - Основные результаты опыта по изучению эффективности использования кормовой добавки «Альбит-БИО» в кормлении цыплят-бройлеров

Показатели		Группа	
		1 – контрольная	2 - опытная
Схема кормления		полнорационный комбикорм (ПК)	ПК + «Альбит-БИО» 1г/кг комбикорма
Количество голов		35	35
Живая масса, г:	1 день	39,3±0,4	39,0±0,4
	14 дней	453,1±6,2	438,5±7,3
	28 дней	1406,6±21,8	1366,8±22,1

Из данных таблицы видно, что рост птицы в опытной группе снижался в последний период выращивания (28-42 дня), однако, за весь период опыта показатели среднесуточного прироста живой массы отличались от контроля не достоверно. Не было достоверных различий и в выходе потрошенной тушки. Показатели сохранности молодняка также различались незначительно.

Показатели содержания эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп находились в пределах физиологической нормы (таблица 2).

Таблица 2 - Гематологические показатели в опыте по изучению эффективности использования кормовая добавка «Альбит-БИО» в кормлении цыплят-бройлеров

Показатели	I группа (контрольная)	II группа (опытная)	нормы
Эритроциты, млн. / мм ³	3,6	3,54	3,0-4,0
Лейкоциты, (тыс./ мм ³)	40,8	38,9	20,0-60,0
Гемоглобин, г/л	84,1	89,2	75,0-100,0

Для оценки клинического статуса птицы определен биохимический состав крови (таблица 3).

Таблица 3 - Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		нормы
	I группа (контрольная)	II группа (опытная)	
Общий белок, г/л	41,0	40,5	35-41
Альбумины, г/л	13,0	12,5	13-21
Глобулины, г/л	28,0	28,0	29,7-39,0
Общие липиды, мг/%	480	465	360-2100
Мочевина, ммоль/л	2,4	2,3	2,4-3,4
Холестерин, ммоль/л	3,0	2,9	2,6-3,6
Кальций, ммоль/л	2,87	3,40	2,0-3,63
Фосфор, ммоль/л	2,4	2,3	1,78-2,42
Соотношение Са/Р	1,20	1,47	1,12-1,24

Данные таблицы свидетельствуют, что уровень содержания общего белка и альбуминов у цыплят обеих групп находится в пределах физиологической нормы.

Не наблюдается также отклонений от нормы в количестве конечного продукта распада белков – мочевины. Это позволяет сказать, что физиологическая деятельность печени и почек птицы не претерпела изменений при введении кормовой добавки «Альбит-БИО» в рационы цыплят-бройлеров. О чем так же свидетельствует уровень содержания общих липидов и холестерина в сыворотке крови.

Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови цыплят-бройлеров в контрольной и опытной группах было в пределах нормы, однако, следует отметить тенденцию к повышению соотношения кальция к фосфору в опытной группе. Поскольку опыт проведен на полнорационных комбикормах с достаточным содержанием минеральных веществ, кормовая добавка «Альбит-БИО», в котором содержатся макро- и микроэлементы в легкоусвояемой органической форме, по всей видимости, вызвала максимальное усвоение кальция в организме цыплят-бройлеров, что повлекло некоторое отставание в росте в последнем периоде выращивания 28-42 дня.

В кормовой добавке «Альбит-БИО» содержится селен в органической форме, который из всех имеющихся в ней элементов является наиболее токсичным. Поэтому при контрольном убое были отобраны образцы печени и мышц и проанализированы на содержание в них селена (таблица 4).

Таблица 4 - Содержание селена в мышцах и печени цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	I группа (контрольная), мг/кг	II группа (опытная), мг/кг
Мышцы	0,044	0,070*
Печень	0,063	0,093*

Примечание: * - $P < 0,01$

Содержание селена в мышцах и печени опытной группы цыплят-бройлеров увеличилось по сравнению с контролем, соответственно, на 59,0 и 47,6%. По литературным данным это количество селена не влияет на безопасность мясного сырья и повышает его биологическую ценность как продукта питания людей.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы тушек цыплят-бройлеров, внутренних органов, установили: мясо тушек и внутренние органы соответствовали требованиям ветеринарно-санитарных правил и нормативным документам для мяса птицы. Характерных изменений, для несбалансированности рационов по питательности (алиментарной дистрофии), не выявлено. Состояние печени, почек удовлетворительно, что свидетельствует об отсутствии жировой дистрофии.

Заключение. Добавка «Альбит-БИО» в полноценный комбикорм для цыплят-бройлеров, в количестве 1% по массе корма, не вызвала патологических изменений в физиологическом состоянии птицы. Однако, есть все предпосылки для продолжения исследований, с целью уточнения применения кормовой добавки в кормлении сельскохозяйственной птицы.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белково-молочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.

7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 636.593

Забиякин В.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола
Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФАНЦ
Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, п. Руэм
Карбулов С.Н.
ИП Карбулов С.Н. город Краснодар

ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДНЯКА ЦЕСАРОК

Анотация. Для разработки методов сохранения и размножения волжских белых цесарок генофондного стада в малочисленной группе была оценена возможность лимитированного кормления цесарок, разводимых в фермерском хозяйстве КФХ Жданова К. Александровича, Воронежская область, Рамонский район, деревня Новоподклетное. На основании проведенных исследований предложены методы направленного выращивания молодняка цесарок для получения в индивидуальных фермерских хозяйствах максимально возможных продуктивных показателей с высоким выходом точного молодняка на одну несушку родительского стада.

Ключевые слова: цесарки, порода, лимитированное кормление, зоотехнические показатели, затраты корма, воспроизводительные качества.

Длительная селекция цесарок волжской белой породы в условиях КФХ Жданова К.А. по скорости прироста живой массы молодняка привела к ухудшению воспроизводительных качеств взрослой птицы. В мясном куроводстве данная проблема решается путем стандартизации (выравнивания) живой массы птицы в различные возрастные периоды и направленным выращиванием ремонтного молодняка. Ранее проведенные исследования показали, что лучшая мясная продуктивность была зафиксирована у самцов и самок волжских белых цесарок с живой массой в возрасте комплектования племенного стада (20 нед) от 1400 до 1550 и от 1500 до 1600 г. соответственно. В то же время, по результатам бонитировки цесарок в 20-недельном возрасте было выявлено, что только 30-40% самок и 15-20% самцов имели оптимальную для данного возраста живую массу. Остальная птица характеризовалась большей массой и ожиренностью.

В связи с этим необходимо было определить возможность применения направленного выращивания молодняка цесарок отцовской линии и уточнить возраст начала ограничения птицы в корме.

При определении возраста начала лимитированного кормления молодняка цесарок исходили из индивидуальной и достоверной оценки живой массы птицы во время проведения бонитировок, о скорости прироста живой массы и последующей оценки ее продуктивных качеств.

В настоящее время оценку и отбор волжских белых цесарок по скорости прироста живой массы проводят в 12-недельном возрасте. Соответственно до возраста первой бонитировки молодняк

цесарок обеспечивают высококалорийным кормом с повышенным содержанием сырого протеина. Такая методика выращивания приводит к тому, что в 12-недельном возрасте самки и самцы цесарок имеют живую массу более 1200 г., к возрасту комплектования племенного стада их живая масса возрастает еще на 300-450 грамм, что является избыточным и, как следствие, приводит к снижению воспроизводительных показателей в следствии излишней массы тела. Для достижения оптимальной живой массы цесарок к возрасту половой зрелости, по нашему мнению, необходимо резкое сдерживание их роста во второй период выращивания. А это, как известно, может отрицательно повлиять на последующие продуктивные и воспроизводительные качества взрослой птицы. Поэтому нами был проведен рекогносцировочный опыт, целью которого являлось определение возможности ускоренной оценки и отбора цесарок по скорости прироста живой массы для последующего использования отобранной птицы для комплектования селекционных гнезд.

В проведенном опыте было установлено, что молодняк цесарок, имевший в 12-недельном возрасте более высокую живую массу, в возрасте 4-9 нед. также превосходил своих сверстников по этому показателю. Коэффициенты повторяемости живой массы цесарок в 4-8 и 12-недельном возрасте были высокие, от 0,57 до 0,73 и статистически достоверны. Полученные данные свидетельствуют о том, что вероятность совпадения оценок цесарок по живой массе в возрасте 4-8 и 12 нед. довольно высокая. Из этого следует, что оценку и отбор цесарок по скорости прироста живой массы возможно проводить, начиная с 4-недельного возраста. Результаты рекогносцировочного опыта явились основанием для определения возраста начала лимитирования ремонтного молодняка цесарок в корме. Для этого было проведено по два опыта. В каждом опыте было по 3 опытных и одна контрольная группа. Птицу в опытных группах разделяли по полу и отбирали по живой массе в возрасте начала лимитированного кормления. В первых опытах лимитировать в корме самок и самцов опытных групп начинали с 4,6 и 8-недельного возраста. В повторных опытах - с 5,6 и 7-недельного возраста. В контрольной группе отбор цесарок по живой массе производили в 10-недельном возрасте и лимитированное кормление молодняка в период выращивания не применяли. Направленное выращивание цесарок осуществляли в соответствии с построенной для каждой группы кривой роста. Нормирование корма птице производили ежедневно путем регулирования задаваемой суточной нормы корма, в зависимости от соотношения фактической живой массы цесарок с планируемой.

По результатам первых опытов было установлено, что направленное выращивание молодняка цесарок, в сравнении с общепринятой технологией, позволило увеличить выход самок и самцов с рекомендуемой живой массой в возрасте 20 нед. на 7,7-17,7 и 10,0-26,0% соответственно. При этом наибольший выход делового молодняка был получен в группах, где птице начали нормировать корм с 6 и 8-недельного возраста: по самкам 80,2-75,0% и по самцам - 76,0 и 66,7% соответственно. Затраты корма на выращивание одной головы в опытных группах, в сравнении с контролем, уменьшились: по самкам - на 8,1-9,3%; по самцам - на 7,9-8,9%.

Оценка воспроизводительных качеств цесарок, выращенных при разных сроках начала лимитированного кормления, показала, что все показатели были на достаточно высоком уровне. Так, яйценоскость цесарок за 56 нед. жизни составила 108,3-120,2 яйца, а выход суточных цесарят от одной родительской пары - 70,8-74,9 гол. Оплодотворенность яиц и вывод цесарят в группах цесарок, спаривающихся с цесарями, выращенных на разных сроках ограниченного кормления, были также высоки и составляли 89,9-94,2% и 71,3-73,4 % соответственно.

На живую массу потомства в 12-недельном возрасте и сохранность молодняка способ выращивания их родителей заметного влияния не оказал. Результаты, полученные в ходе повторных опытов на самках и самца цесарок, подтвердили результаты первых опытов.

Таким образом, сдерживание роста цесарок в период выращивания оказало положительное влияние на организм птицы. Прежде всего, очевидно, предотвратило чрезмерное увеличение живой массы цесарок и их ожирение в возрасте комплектования взрослого стада (20 нед.), что в свою очередь способствовало интенсивному росту и развитию репродуктивных органов цесарок в предкладковый период, а в дальнейшем стимулировало воспроизводительные функции у самок и самцов. Фермерским хозяйствам занимающимся разведением цесарок рекомендуем проводить перевод ремонтного молодняка цесарок на лимитированное кормление с 6-недельного возраста. Более ранее (4,5 нед.) начало лимитирования цесарок в корме нерационально, так как точность сексирования птицы в этом возрасте невысока - 87,2%. Перевод цесарок на лимитированное кормление в более позднем возрасте (7,8 нед.) считаем также нецелесообразным, так как затраты корма в этом случае несколько выше, чем при лимитировании птицы в корме с 6-недельного возраста.

Список литературы

1. Вейцман, Л. Н. Цесарки / Л. Н. Вейцман. - М.: Россельхозиздат, 1970. - 88 с.
2. Кудряшов, Л.С. Продуктивность и свойства мяса цесарок разных пород / Л.С.Кудряшов, Т.В. Забиякина, А.Л.Кропотова // Мясная индустрия. – 2014. – № 9. – С. 48–51.
- 3.Ройтер, Я. С. Особенности селекционной работы с цесарками / Я. С. Ройтер, Н. К. Гусева, Т. П. Русецкая // Птицеводство. - 2016. - № 3. - С. 7-11.

4. Фисинин, В. И. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных России / В. И. Фисинин // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - N 8. - С. 15-19.
5. Zabyakin V.A., Trubyaynov A.B., Zabyakina T.V. Selection Of Volzhskaya White Breed Of Guinea Fowl By Gender-Related Plumage Pigmentation // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – №9(6). – P.1538-1543.

УДК 619:636.2

Изекеева Т.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИНБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. Статья посвящена анализу результатов исследований при проведении производственной проверки изучения синбиотика «Синбиосорб-2» в рационах цыплят-бройлеров. Установлено положительное влияние применения кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров на их продуктивность и оплату корма продукцией.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, комбикорм, синбиотик, живая масса, затраты кормов, сохранность.

В настоящее время в животноводстве кроме самостоятельных препаратов используют эффективные комплексные препараты - синбиотики, которые представляют сочетание пробиотиков, пребиотиков и сорбентов [1,2,3,4].

При любой форме дисбактериоза, пробиотики работать не смогут до тех пор, пока для их роста не появится достаточное количество питательной среды. Для обеспечения организма этой питательной средой используют пребиотики. Пребиотики — это компоненты пищи, которые не перевариваются и не усваиваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но ферментируются микрофлорой толстого кишечника и стимулируют её рост и жизнедеятельность [5,6,7,8].

Учитывая это, усилия современной науки направлены на разработку не чистых пробиотических или пребиотических препаратов, а их комплексных форм - синбиотиков, представляющих собой активную микробиологическую составляющую (собственно пробиотик) и среду (пребиотик), создающую условия для жизни и первичного питания вносимой в организм микрофлоры. Для предотвращения заболеваний митокоткикозами, в качестве носителя препарата синбиотического действия, целесообразно использовать сорбенты [9,10,11,12].

Использование синбиотика «Синбиосорб-2» при проведении исследований в предыдущих годах позволило повысить интенсивность роста цыплят-бройлеров в конце выращивания (37 дней) на 1,3-7,0%. Наиболее эффективной оказалась дозировка 0,1 % синбиотика «Синбиосорб-2» по массе корма. Скармливание молодняку птицы синбиотика «Синбиосорб-2» в количестве 0,1 % обеспечивает 100 % сохранности молодняка, что выше контроля на 3,3 %, скармливание в дозе 0,15 % повышает этот показатель на 1,6%. Затраты корма за опыт на 1 кг прироста живой массы во второй группе были ниже контроля на 1,7 %, в третьей группе – на 6,8 %, в четвертой группе – на 5,1%.

Скармливание синбиотика «Синбиосорб-2» в составе комбикорма положительно повлияло на мясную продуктивность цыплят-бройлеров, развитие внутренних органов, гематологические показатели, состав кишечной микрофлоры и состояние всего организма цыплят-бройлеров в целом. Была проведена производственная проверка использования синбиотика «Синбиосорб-2 в рационах цыплят-бройлеров [13,14].

Цыплята содержались в клеточных батареях КБУ-3, имея свободный доступ к воде и кормосмеси. Микроклимат помещения: световой и температурный режимы, влажность воздуха, а также плотность посадки в клетках, фронт кормления и поения соответствовали рекомендуемым параметрам.

Две группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» были сформированы методом пар-аналогов одного вывода цыплят, по 100 голов в каждой группе. При производственной проверке использовали дозировку синбиотика 0,1 % по массе корма.

Живая масса цыплят-бройлеров при проведении производственной проверки представлена в таблице 1. В результате проведения производственной проверки было установлено повышение живой массы цыплят-бройлеров в период взвешивания в 21, 35 и 42 дня. В конце опыта этот показатель был выше на 3,0 %. Достоверно увеличилась живая масса курочек на 3,1 % ($P \leq 0,05$), самцов – всего на 0,4 %.

Таблица 1 - Живая масса цыплят-бройлеров

Возраст птицы	Группа		
	1	2	В % к контролю
1 день	42,3±0,3	42,3±0,3	100,0
7 дней	163,7±1,8	163,8±1,6	100,0
14 дней	467,8±5,9	455,1±5,4	97,2
21 день	941,7±11,6	954,8±8,9	101,2
28 дней	1436,7±15,4	1424,8±15,7	99,2
35 дней	1988,7±22,1	2013,0±20,9	101,2
42 дня	2406,1±31,5	2477,1±26,7	103,0
самцы	2210,3±23,3	2279,0±25,9*	103,1
самки	2655,6±38,7	2667,2±24,6	100,4

* - P≤0,05

Среднесуточные приросты в конце выращивания цыплят-бройлеров были выше в опытной группе, где скармливали 0,1 % по массе корма синбиотик «Синбиосорб-2» (табл. 2).

Таблица 2 - Среднесуточные приросты цыплят-бройлеров

Возраст птицы, дней	Группы		
	1	2	В % к контролю
0-7	17,3	17,4	100,1
8-14	43,4	41,6	95,8
15-21	67,7	71,4	105,4
22-28	70,7	67,1	94,9
29-35	78,9	84,0	106,6
36-42	59,6	66,3	111,2
0-42	56,3	58,0	103,0

Установлено, что среднесуточные приросты цыплят-бройлеров были выше в период выращивания 15-21 дней на 5,4 %, 29-35 дней – 6,6 %, 36-42 дней – 11,2 %, за весь период выращивания – на 3,0 %. В возрасте 42 дня определяли однородность стада молодняка. Было выявлено, что однородность поголовья в опытной группе была выше на 15,6 %, по сравнению с контролем и составила 85,6 %.

Сохранность поголовья цыплят-бройлеров при проведении производственной проверки была достаточно высокой в обеих группах (табл. 3).

Таблица 3 - Сохранность стада молодняка

Возраст птицы, дней	Группа	
	1	2
0-7	100	100
7-14	100	100
14-21	99	99
21-28	100	100
28-35	99	100
35-42	100	100
0-42	98	99

Сохранность цыплят-бройлеров в контрольной группе составила за весь период выращивания 98,0 %, а в опытной – 99,0 %, то есть на 1,0 % больше. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы цыплятами-бройлерами

Возраст птицы, дней	Группа		
	1	2	В % к контролю
0-7	1,36	1,35	99,0
7-14	1,48	1,48	99,8
14-21	1,46	1,36	93,5
21-28	1,74	1,83	105,2
28-35	1,70	1,61	94,3
35-42	2,52	2,28	90,8
0-42	1,76	1,70	96,7

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы цыплят были выше в опытной группе только в период 21-28 дней, в остальные периоды – ниже контроля. За весь опыт затраты кормов снизились на 3,3 %.

При расчете экономической эффективности скормливания синбиотика «Синбиосорб-2» цыплятам-бройлерам, наблюдалось повышение экономической эффективности в опытной группе.

Производственные затраты на выращивание цыплят-бройлеров повысились незначительно – на 0,9 % за счет стоимости синбиотика. Чистый доход от реализации птицы в живой массе повысился в опытной группе на 7,7 %, уровень рентабельности – на 1,4 %. В итоге на 1 выращенную голову, за счет применения кормовой добавки синбиотика «Синбиосорб-2» было получено 4,48 руб. дополнительной прибыли.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белково-молочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.

11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 636.1.082

Исхан К.Ж.

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан

Акимбеков А.Р. Каргаева М.Т.

Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии,

г. Нур - Султан, Казахстан

Аубакиров Х.А..

Региональный университет имени М.Х. Дулати г. Тараз, Казахстан

ПРОГРАММА ПО УПРАВЛЕНИЮ СЕЛЕКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ В КОНЕВОДСТВЕ

Аннотация. Разработана программа по эффективному управлению селекционным процессом, сохранения и совершенствования генетических ресурсов в коневодстве путем идентификации полиморфизмов с использованием молекулярно-генетических методов, ассоциированных с хозяйственно-полезными признаками отечественных пород верблюдов.

Ключевые слова: программа. коневодство селекция, управление, ДНК, признаки.

Выявление молекулярно-генетических механизмов, лежащих в основе формирования хозяйственно-полезных признаков, приобретает особую значимость в аспекте растущей потребности отечественного рынка в продуктах коневодства (молоко, мясо). В Казахстане исторически развито продуктивное коневодство. Отличительная особенность отечественного генофонда лошадей (казахская лошадь типа жабе, мугалжарская и кушумская порода) – отличная приспособленность к круглогодичному пастбищному содержанию в самых экстремальных условиях резкоконтинентального климата Казахстана. Высокая живая масса, хорошая адаптивность, скороспелость отечественных пород лошадей являются наследственно-обусловленными признаками, и их уровень в основном определяется генотипом животных [1, 2, 3].

Рациональное использование генетического потенциала казахских лошадей типа жабе и адайского отродья, продуктивного направления, выведение и создание на этой основе перспективных популяций, сочетающих в себе высокую мясную и молочную продуктивность, а также адаптационную способность, имеет большое научно-практическое значение.

Генетический прогресс в коневодстве можно ускорить в результате комплексного применения традиционных методов селекции и современных ДНК-технологии с использованием молекулярно-генетических маркеров (генов), связанных с основными хозяйственно-полезными признаками. Выявление таких генов в различных отраслях животноводства позволяет, дополнительно к традиционному отбору, проводить селекцию направленно, непосредственно на уровне ДНК, т.е. по генотипу [4-11].

Идентификация локусов количественных признаков (QTL) и генов-кандидатов, ассоциированных с хозяйственно-полезными признаками, является необходимой предпосылкой для разработки программ маркерной селекции, направленных на ускоренное создание животных с повышенной интенсивностью роста. Выявление аллельных вариантов в генах-кандидатах, ассоциированных с признаками продуктивности, позволяет проводить ранний отбор лошадей раскрыть более полно генетический потенциал животных, что, в свою очередь, является актуальным направлением селекционной работы [12, 13].

Как известно, животные являются носителями вирусов, которые могут передаваться человеку. Например, коронавирус SARS-CoV-2 достался человеку от летучей мыши (возможно, при участии промежуточных хозяев). Сравнив между собой ДНК разных видов, учёные могут составить список генов, общих для всех ныне живущих млекопитающих [14].

Из сельскохозяйственных животных досконально изучены ДНК свиней. ДНК свиньи состоит из 2,6 миллиарда нуклеотидных пар и содержит в себе почти 22 тысячи генов. Исследователи сравнили отдельные участки генетического кода хрюшек с геномами человека, мыши, собаки, лошади и коровы. Это позволило обнаружить новые детали эволюции свиней и раскрыть интересные особенности их физиологии. Сравнив генетический код десяти разновидностей диких кабанов из разных регионов Европы и Азии, исследователи также восстановили картину миграции их давних предков по территории Евразии. Оказалось, что европейские и азиатские линии разделились почти миллион лет назад [15]. Изучение эволюции отечественного генофонда лошадей также является актуальным направлением генетических исследований.

Проведение молекулярной генетической экспертизы с целью подтверждения достоверности происхождения племенной продукции осуществляется методом генотипирования STR-маркеров (микросателлитов) или SNP-маркеров. SNP - однонуклеотидный полиморфизм, STR - короткие tandemные повторы является актуальным направлением исследований.

Согласно решения Евразийской экономической комиссии за № 74 от 02 июня 2020 года обязательной молекулярной генетической экспертизе подлежат племенные производители сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, лошади, овцы, козы, свиньи, олени, верблюды), перемещаемые между государствами-членами, а также племенные производители и доноры эмбрионов сельскохозяйственных животных, спермопродукция и эмбрионы которых перемещаются между государствами-членами.[16].

Основной идеей научно-технической программы является проведение комплексной оценки основных хозяйственно-полезных признаков в зависимости от генотипа лошадей по локусам изученных ДНК-маркеров, что позволит ускорить селекционный процесс. Данная информация поможет не только усовершенствовать нынешние методы работы с породами, но и заложить фундамент дальнейшей племенной работы, а также деятельности, направленной на сохранение и совершенствование ценного отечественного генофонда казахских лошадей типа жабе и адайского отродья мясомолочного направления продуктивности.

Целью научно-технической программы по коневодству является совершенствование методологии и разработка технологии эффективного управления селекционным процессом, сохранения и совершенствования генетических ресурсов в коневодстве.

Для достижения поставленной цели планируется решить следующие задачи:

1. Формирование новых линий жеребцов-производителей отечественных пород лошадей мясо-молочного, верхово-упряжного направлений продуктивности.
2. Проведение молекулярно-генетического анализа пород лошадей мясо-молочного, верхово-упряжного направлений продуктивности с проведением полногеномного анализа и генотипирования посредством метода SNP в отечественных сертифицированных лабораториях.
3. Проведение генетического сравнения оцениваемых генотипов с другими отечественными и зарубежными породами.
4. Подготовка информационного бюллетеня по генетической структуре казахских лошадей типа жабе.

Для проведения исследования в качестве материала будут использоваться образцы биоматериалов для выделения ДНК, полученные от исследуемых лошадей. Генотипирование животных будет осуществляться при помощи SNP-анализа (Single nucleotide polymorphism).

Полученный результат позволит селекционерам производить отбор для селекции продуктивных животных на ранних этапах их развития, что в свою очередь даст возможность снизить затраты на содержание менее продуктивных животных.

В результате реализации научно-технической программы запланированы следующие результаты:

1. Будут сформированы новые линии жеребцов-производителей отечественных пород лошадей мясомолочного, верхово-упряжного направлений продуктивности.

Будут сформированы новая линия жеребцов производителей «Заводская линия Байторы 25-83 казахских лошадей» (2021 г).

Будут сформированы новая линия жеребцов производителей «Заводская линия Шойынқара 71-81 казахских лошадей» (2022 г).

Будут сформированы «Бескарагайский мясной тип казахских лошадей» (2023 г).

2. Будут проведены молекулярно-генетический анализ отечественных пород лошадей мясо-молочного, верхово-упряжного направлений продуктивности с полным покрытием генома посредством SNP-генотипирования в отечественных сертифицированных лабораториях.

Будут определены генетический профиль казахских лошадей типа жабе не менее 4-х базовых хозяйств с использованием SNP-технологий и создана информационная база данных генетических ресурсов лошадей (2021 г).

Будут определены генетический профиль казахской породы типа жабе и адайского отродья мясо-молочного направления продуктивности не менее 2-х базовых хозяйств с использованием SNP-технологий и создана информационная база данных генетических ресурсов лошадей (2022 г).

Будут определены генетический профиль лошадей разных направлений продуктивности не менее 4 базовых хозяйств с использованием SNP-технологий и создана информационная база данных генетических ресурсов лошадей Казахстана (2023 г).

3. Будут проведены генетическое сравнение оцениваемых генотипов с другими отечественными и зарубежными породами.

Будет проведен биоинформатический анализ полученных данных оцениваемых генотипов отечественных и зарубежных пород лошадей (2021 г.).

Будет проведен поиск и подбор селекционно-значимых генетических маркеров, ассоциируемых с хозяйственно-полезными признаками оцениваемых генотипов отечественных и зарубежных пород лошадей (2022 г.).

Будут разработаны научно обоснованное методическое руководство по использованию полученных данных для селекционных программ по воспроизводству лошадей мясомолочной и верхово-упряжного направления продуктивности (2023 г).

4. Будут подготовлены информационный бюллетень по генетической структуре казахских лошадей типа жабе.

Будут установлены особенности генетической структуры казахских лошадей типа жабе различного направления продуктивности, для дальнейшего SNP-генотипирования и создания информационной базы данных (2021 г).

Будут установлены генотипы казахской породы типа жабе и адайского отродья с использованием SNP-метода с созданием информационной базы данных (2022 г.).

Будут подготовлены расширенный информационный бюллетень по генетической структуре казахских лошадей типа жабе различных генотипов (2023 г).

Результат реализации программы позволит селекционерам производить отбор для селекции продуктивных животных на ранних этапах их развития, что в свою очередь даст возможность снизить затраты на содержание менее продуктивных особей и не соответствующие направлению продуктивности.

Экономический и социальный эффект. Реализация научно-технической программы позволит обеспечению продовольственной безопасности Республики Казахстан и оказания значительного экономического эффекта за счет повышения генетического потенциала и продуктивных качеств отечественного генофонда лошадей в коневодстве.

Результаты научных исследований позволят повысить объемы производства продукции коневодства: молока на 15%, мяса на 10% и окажет социальный эффект за счет вовлечения местного населения в сферу материального производства.

Экологический эффект. Сохранение и совершенствование генетических ресурсов в коневодстве ориентировано на использование экологически чистых технологий производства продукции коневодства, что будет способствовать решению производства экологически чистой продукции, а также рациональному использованию естественных пастбищ.

Исследования проводятся согласно программно-целевому финансированию по научным, научно-техническим программам на 2021-2023 годы (МСХ РК) BR10765003 «Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом и сохранения генофонда в коневодстве».

Список литературы

1. Акимбеков А.Р., Баймуканов Д.А., Юлдашбаев Ю.А., Демин В.А., Исхан. К.Ж. Коневодство (ISBN 978-5-906923-27-1). - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 400 с.
2. Кузнецов А.Ф., Тюрин В.Г., Семенов В.Г. Баймуканов Д.А., Сагинбаев А.К., Шамшидин А.С. Общая гигиена в технологии содержания сельскохозяйственных животных: Учебник. (ISBN 978-601-305-293-9) – Алматы: Издательство «Ғылым», 2018. – 420 с.
3. Баймуканов, А.Б. Межвидовая гибридизация верблюдов / А.Б. Баймуканов, Д.А. Баймуканов, В.Г. Семенов // Монография.- Чебоксары: ООО «Крона-2», 2019.- 195 с.
4. Radko A and Rychlik T 2009 Use of blood group tests and microsatellite DNA markers for parentage verification in a population of Polish Red-and-White cattle *Annals of Animal Science* 9(2) 221
5. Zhang G X, Wang Z G, Chen W S, Wu C X, Han X, Chang H, Zan L S, Li R L, Wang J H, Song W T, Xu G F, Yang H J and Luo Y F 2007 Genetic diversity and population structure of indigenous yellow cattle breeds of China using 30 microsatellite markers *Anim. Genet.* 38 550-559
6. Hammami H., Rekik B., Bastin C. et al. Environmental sensitivity for milk yield in Luxembourg and Tunisian Holsteins by herd management level // *The Journal of Dairy Science.* - 2009. - V.92. - №.9. - P.4604–4612.
7. Hammami H., Rekik B., Soyeurt H. et al. Accessing genotype by environment interaction using within- and across-country test-day random regression sire models // *Journal of Animal Breeding and Genetics.* - 2009. - V.126. - №.5. - P.366–377.
8. Жигачев А.И. Заболевания скота XXI века - откуда они? // *Наше племенное дело.* - 2004. - № 3. - С.9-11.

9. Goddard, M. E., and B. J. Hayes. 2007. Genomic selection. *J. Anim. Breed. Genet.* 124:323–330.
10. Jin, S.A. &Phua, J.J. (2014). Following Celebrities' Tweets about Brands: The Impact of Twitter-Based eWoM on Consumers' Source Credibility Perception, Buying Intention, and Social Identification. *Journal of Advertising*, 43(2), 181-195.
11. Tellam, R. L., Lemay, D. G., Van Tassell, C. P., Lewin, H. A., Worley, K. C., &Elsik, C. G. (2009). Unlocking the bovine genome.*BMC genomics*, 10, 193.doi:10.1186/1471-2164-10-193.
12. Archibald, AL &Cockett, Noelle &Dalrymple, Brian &Faraut, T & W Kijas, J & F Maddox, J & McEwan, John &Oddy, Hutton &Raadsma, Herman & Wade, Claire & Wang, J & Wang, Wei &Xun, X. (2010). The sheep genome reference sequence: A work in progress. *Animal genetics*. 41. 449-53. 10.1111/j.1365-2052.2010.02100.x.
13. Mashima, H. Kakoi, T. Tozaki TKY101: a highly polymorphic equine dinucleotide repeat locus / *Animal Genetics*, 1999, 30, 163
14. Zoonomia Consortium 2020 A comparative genomics multitool for scientific discovery and conservation *NatureVol* 587 12 November 2020 <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2876-6>
15. Analyses of pig genomes provide insight into porcine demography and evolution *NatureVol* 491 15 November 2012 doi:10.1038/nature11622
16. Положения о проведении молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств - членов Евразийского экономического союза Решение Коллегии Евразийской Экономической Комиссии (ЕвразЭК) от 2 июня 2020 года N 74. – Москва, 2020. – 16.

УДК 334.7

Казаковцева М.В.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

Развитие ИНСТИТУТА САМОЗАНЯТЫХ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. Анализируя положительные и отрицательные моменты принятого законодательного акта по установлению специального налогового режима "налог на профессиональный доход", следует помнить, что введение специального налогового режима для самозанятых – это в первую очередь эксперимент и об этом прямо говорится в ст. 1 Федерального закона № 422-ФЗ. В связи с этим, можно предположить, что правила исчисления налога, перечень доходов, облагаемых этим налогом, источников их получения и другие вопросы функционирования данного режима налогообложения могут быть в любое время изменены. А положение самих налогоплательщиков может как улучшиться, так и ухудшиться.

Ключевые слова: самозанятые, аграрный сектор, производство животноводческой продукции, прибыль работающих на себя граждан, налог на профессиональный доход, развития личных подсобных хозяйств и сельскохозяйственных организаций.

В настоящее время одной из наиболее обсуждаемых форм занятости, позволяющей населению быстро адаптироваться к меняющимся условиям рынка, а также реализовать инновационный потенциал, является самозанятость. Кроме того, по имеющимся сведениям, объем «серых» зарплат в России ежегодно превышает 13 трлн. рублей.

В целях создания благоприятных условий и выведение в правовое налоговое поле деятельности самозанятых граждан в России с 1 января 2019 года вступил в силу Федеральный закон от 27 ноября 2018 года № 422-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход»».

Согласно данному закону с 1 января 2019 года налог на профессиональных доход введен в четырех субъектах Российской Федерации: городе Москве, Республике Татарстан, Калужской и Московской областях. С 1 января 2020 года эксперимент распространился еще на 19 регионов. В зону его действия вошли: город Санкт-Петербург, Республика Башкирия, Ненецкий, Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский автономные округа, Волгоградская, Воронежская, Ленинградская, Новосибирская, Нижегородская, Омская, Ростовская, Самарская, Свердловская, Сахалинская, Тюменская, Челябинская области, Красноярский и Пермские края [1]. С 1 июля 2020 года режим налога на профессиональных доход могут применять все субъекты РФ.

При этом согласно действующему законодательству, прибыль работающих на себя граждан не может превышать 2,4 млн. рублей в год.

В виде фискальных отчислений они платят 4% от дохода, полученного от физлиц, и 6% - от юридических лиц.

Так, по сведениям налоговой службы России, число граждан России, зарегистрированных в качестве самозанятых и легализовавших свои доходы, на начало июля 2020 года достигло 850 тыс. человек, при этом суммарный доход составляет более 110 млрд рублей. Таким образом, на доход одного человека в среднем приходится порядка 130 тыс. рублей. Из них большая часть ведут дея-

тельность в Москве, в Московской области, в Татарстане и в Калужской области. Среди самозанятых, указавших род деятельности, лидируют занимающиеся перевозкой пассажиров. За ними идут предприниматели, репетиторы, программисты, консультанты, маркетологи, рекламщики и арендодатели.

С 1 сентября 2020 года для таких граждан стал доступен более широкий перечень инструментов поддержки. Среди них расширение льготных финансовых инструментов и увеличение программ обучения, а также предоставление маркетингового сопровождения.

Анализируя положения Федерального закона, следует отметить, что к основным преимуществам самозанятости можно отнести следующее:

- простоту регистрации гражданина в качестве налогоплательщика. В соответствии с п. 2 ст. 5 Федерального закона № 422-ФЗ для регистрации гражданину необходимо подать заявление, приложить к нему фотографию и копию паспорта. При этом все документы отправляются в налоговую службу через мобильное приложение «Мой налог». Если гражданин подключен к сервису ФНС «Личный кабинет» (подключиться к нему может любое физическое лицо), то для регистрации потребуется подать заявление через приложение «Мой налог»;

- отсутствие необходимости формировать налоговую отчетность, подавать декларации о доходах. Согласно п. 1 ст. 14 Федерального закона № 422-ФЗ налогоплательщик при расчетах с клиентами обязан в приложении «Мой налог» сформировать чек (внести в электронную форму необходимые сведения о покупателе и произведенной операции). Сформированный чек передается в бумажном или электронном виде клиенту, а его электронная копия направляется в налоговую инспекцию. Далее инспекция на основании переданных чеков ежемесячно направляет квитанцию-расчет налогоплательщику, по которой производятся налоговые отчисления;

- ставки налогообложения составляют 4% при расчете с физическими лицами (гражданами) и 6%, если расчет производится с юридическим лицом (ИП, предприятия, организации и др. (ст. 10 Федерального закона № 422-ФЗ));

- возможность получения вычетов со ставки 4% в размере 1% и со ставки 6% - величиной 2% в пределах 10 тыс. рублей (п. 2 ст. 12 Федерального закона № 422-ФЗ). Таким образом, де факто уплачивать придется 3 и 4 процента с дохода соответственно, до тех пор, пока сумма экономии не составит 10 тыс. рублей;

- освобождение налогоплательщика от уплаты страховых взносов в ПФР, ФОМС и ФСС (п. 11 ст. 2 Федерального закона № 422-ФЗ).

Вместе с тем, при наличии значительного количества положительных моментов для самозанятых в Федеральном законе № 422-ФЗ можно наблюдать и ряд очевидных недостатков:

- во-первых, ограничение лимита дохода суммой в 2,4 млн. рублей (п. 2 ст. 4 Федерального закона № 422-ФЗ). При превышении лимита гражданину придется переходить на «предпринимательский» режим налогообложения. То есть применять ОСН, УСН. Если гражданин не сделает этого самостоятельно, налоговый орган переведет его на ОСН автоматически;

- во-вторых, наличие специальных санкций (ст. 129.13 НК РФ) за нарушение порядка либо сроков передачи данных о произведенных расчетах в налоговую инспекцию. Так, за любое нарушение порядка или просрочку передачи данных налогоплательщик будет автоматически оштрафован на сумму в 20% от суммы налога, неуплаченного правильно и своевременно. Кроме того, если в течение полугода с момента первого нарушения налогоплательщик еще раз нарушит сроки или порядок передачи данных о произведенном расчете, то сумма штрафа будет равна полученному с нарушениями доходу;

- в-третьих, запрет на торговлю подакцизными товарами, продукцией, имеющей специальную маркировку. В данном случае недостаток актуален в связи с тем, что ассортимент маркируемых товаров регулярно расширяется;

- в-четвертых – это ограничение по срокам применения налогового режима. Закон будет действовать до 2028 года включительно (п. 2 ст. 1 Федерального закона № 422-ФЗ), при этом будет ли он продлен, пока не известно.

В соответствии с принятым законодательным актом ст. 1 Федерального закона № 422-ФЗ и анализируя положительные и отрицательные его стороны введения, следует помнить, что введение специального налогового режима для самозанятых – это в первую очередь эксперимент.

В связи с этим, можно предположить, что перечень доходов, облагаемых этим налогом, источники их получения, правила исчисления налога, и другие вопросы применения данного режима налогообложения могут быть дополнены, изменены или усовершенствованы. Практика применения данного режима позволит оценить все возможные последствия и нивелировать возможные недостатки.

П. 3 ст. 1 Федерального закона № 422-ФЗ устанавливает лишь два ограничения на возможности внесения корректив в правила применения данного налога: нельзя увеличивать ставки налогообложения и не может быть уменьшен предельный размер доходов (2,4 миллиона рублей), в рамках которого допустимо применение налога на профессиональный доход. Что же касается любых других норм закона, то их корректировка возможна в ходе проведения эксперимента.

К негативным факторам для самозанятых можно отнести предполагаемую неопределенность с перспективами законодательного регулирования данного режима. Хотя несомненно принятие такого законодательного акта, как Федеральный закон № 422-ФЗ, можно считать существенным достоинством для значительного числа наших трудоспособных граждан.

Для одних налогоплательщиков (в первую очередь действующих индивидуальных предпринимателей) он позволит снизить налоговую нагрузку, для других – легализоваться и тем самым избежать более серьезных правовых наказаний и налоговых санкций.

Несомненно, что в полной мере все положительные и отрицательные моменты налогообложения самозанятых смогут проявиться только через несколько лет. Только тогда станет очевидно, потребуются ли изменения в «правилах игры» со стороны государства или нет, при этом будет накоплена практика как судебная, так и административная в части применения норм Федерального закона № 422-ФЗ по всей территории Российской Федерации.

Учитывая то, что Республика Марий Эл является дотационным регионом, при этом представляется, что развитие института самозанятости будет являться одним из существенных рычагов его экономического развития [2].

Законом Республики Марий Эл от 03.08.2020 № 20-3 на территории Республики Марий Эл введен специальный налоговый режим «Налог на профессиональный доход» что, по нашему мнению, положительным образом может отразиться на развитии малого предпринимательства в регионе и экономическом развитии республики в целом.

В Марий Эл формирование института самозанятости может положительно отразиться на развитии, прежде всего, сфер услуг, IT-технологий, оказания социальной помощи и др. А также, по нашему мнению, развитие данного института более эффективно может сказаться на такой сфере, как производство животноводческой продукции.

Кроме того, содействие самозанятости граждан в сельской местности способно повлиять на активизацию дальнейшего развития личных подсобных хозяйств и сельскохозяйственных организаций, реализующих населению молодняк крупного рогатого скота, овцы, козы и птицы всех видов. К примеру, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Марий Эл, только за январь - ноябрь 2019 года сельскохозяйственными предприятиями республики реализовано населению 451,9 тыс. голов птицы, 4,0 тыс. голов крупного рогатого скота, 72 головы овец.

В соответствии со статистическими данными, опубликованным на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики по Республике Марий Эл, количество трудоспособного населения республики в 2019 г. превышает 367,5 тыс. человек, средняя численность работников организаций составила лишь 179,2 тыс. человек, или 48,7% от числа трудоспособного населения. Количество официально зарегистрированных в региональных органах службы занятости населения на 1 ноября 2019 года составило 2,6 тыс. человек.

Таким образом, можно предположить, что фактически половина (более 180 тыс. человек) трудоспособного населения республики может быть занята в «сером» секторе, и фактически могут войти в число самозанятых граждан.

Среднедушевой денежный доход почти трети населения республики на 1 января 2019 года составил от 10 до 15 тыс. рублей.

С учетом того, что ставка налога на самозанятых составляет от 4% (при работе с физическими лицами) и 6% (при работе с юридическими лицами), сумма только налоговых поступлений в доходную часть бюджетов различных уровней от создания института самозанятости в республике может составить от 1,2 до 1,9 млрд. рублей.

Всем самозанятым, которые заинтересовались программой государственной поддержки организации самозанятости населения, необходимо ознакомиться с программой, и со всеми «подводными камнями», с которыми могут столкнуться начинающие предприниматели. Разработать бизнес-план, где подробно будет изложено, на что собирается использовать государственную субсидию [3].

Список литературы

1. Федеральный закон от 27 ноября 2018 г. № 422-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход»» [по состоянию на 15 декабря 2019 г.]. – Консультант Плюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_311977/.
2. Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [по состоянию на 27 декабря 2019 г.]. – Консультант Плюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52144/.
3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [по состоянию на 19 июля 2018 г.]. – Система Гарант. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71937200/>.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по сравнительному анализу технологии содержания телят в помещениях и вне его на модельных молочных – товарных фермах Алма-тинской области Республики Казахстан. Установлено, что по группе телят, выращиваемых холодным способом, средние показатели живой массы выше за исследуемый период на 9,8...11,2 кг ($P>0,99$). Установлено, что среднесуточный прирост в КХ «Айдарбаев Е.С.» за весь период выращивания был выше на 70,6 г и составил 838,6 г, тогда, как в группе с традиционной технологией выращивания, он составил 762 г. Относительная скорость роста у них была на 3,7% выше, чем в первой группе. В АО «АПК «Адал» среднесуточный прирост за весь период выращивания был выше на 60,8 г и составил 769,2 г, тогда, как в группе с традиционной технологией выращивания, он составил 708,4 г. Относительная скорость роста у них была на 2,4% выше, чем в первой группе. Телки, выращиваемые холодным методом, превосходили своих сверстниц, выращенных по традиционной технологии в обогреваемых помещениях, по интенсивности роста во все месяцы и в целом за весь 5-месячный период. Рентабельность выращивания телят в КХ «Айдарбаев Е.С.» при холодном методе выращивания составляет 44,1%, в АО «АПК «Адал» - 44,8%

Ключевые слова: молочное скотоводство, телята, адаптивная технология.

Введение. Для повышения молочной продуктивности коров и улучшения качества молока, следует шире использовать возможности роста производства молока путем интенсивного выращивания молодняка. В связи с этим, требуется разработать систему мер и мероприятий по коренному улучшению кормопроизводства, применению технологий, отличающихся высокой производительностью, надёжностью и экономичностью.

Оптимизация общего процесса производства на молочных фермах сегодня является как никогда важным процессом. Поэтому компания «GEA Farm Technologies» разработала новое программное обеспечение GEA DairyPro-View, она работает в сочетании с инновационной системой GEA CowView, которая позволяет определять местоположение животного и анализировать его поведение в режиме реального времени. CowViewLabel с помощью стационарных датчиков в коровнике отправляет информацию о месте нахождения животного и его активности по выбору на ноутбук, смартфон или ПК. Информация о времени нахождения коровы в боксе, в проходах, у кормового стола, преодолённом ею расстоянии в течение дня позволяет с высокой долей вероятности судить о состоянии её здоровья и помогает точно определить состояние охоты каждого отдельного животного [201].

В электронной системе управления стадом, важное значение имеют транспондеры и идентификационные ворота, объединённые в подсистему распознавания животных. С помощью транспондера (электронной карты) корова распознаётся при входе в доильный зал через сортировочные ворота. На основе обработки полученной информации система оценивает состояние здоровья животного и принимает решение о требуемом количестве премиксов (премиксы даются каждой корове индивидуально в зависимости от ежедневной продуктивности, стадии лактации и общего состояния). Доильные места в системе оснащены электронными пульсаторами и счетчиками молока, которые дают представление о продуктивности каждого животного. Это необходимо для применения основных принципов точного сельского хозяйства в отрасли молочного скотоводства, когда объектом управления выступает не группа животных, а отдельная особь, о которой в автоматизированном режиме осуществляется сбор и обработка информации, то есть ведётся мониторинг. Наличие в комплексной системе управления стадом датчика активности даёт возможность определить оптимальное время осеменения. Электронные системы управления стадом наиболее рентабельны при беспривязном содержании, однако существуют и системы для привязного содержания скота, например, производимые компанией DeLaval и системы управления Dairy Management System 21, разработанные «ГЕА Фарм Технолоджиз Рус» [2].

В целях зоотехнического управления данными по стаду крупного рогатого скота используются также дополнительные программные модули. Эти программы, хранящие информацию о родословных или осуществляющие контроль над ветеринарными работами, представляют собой многофункциональную «компьютерную записную книжку», позволяющую сводить все данные по стаду животных в одну систему и производить их учёт и передвижение, определяя их в ту или иную группу в зависимости от значений показателей.

Также существуют отдельные программы для расчёта кормовых рационов и ветеринарных мероприятий. Помимо этого есть электронная «система выявления охоты», позволяющая определять

импульсивность и подвижность животного, указывая на вероятные сроки охоты, однако она, применяется гораздо реже, чем все вышеупомянутые программы (в первую очередь из-за ее высокой стоимости). В целом же для оценки племенных качеств животных или управления товарным стадом необходимы разные программы [3].

Экономический эффект применения электронных систем управления молочным стадом формируется за счет, дополнительного производства продукции и экономия затрат на содержание яловых коров при сокращении продолжительности сервис-периода, экономии расхода семени на искусственное осеменение, снижении уровня заболеваемости маститом и кетозом, а следовательно снижении выбраковки коров. Исследования показали, что совокупный годовой экономический эффект применения электронных систем управления молочным стадом для аграрных предприятий может превышать 50 млн. тг., при этом около 75% экономического эффекта обеспечивается за счет сокращения сервис-периода, 10 % - за счет снижения заболеваемости маститом и около 15 % - за счет снижения заболеваемости кетозом. Приведенная информация свидетельствует о том, что применение электронных систем управления стадом в молочном скотоводстве является перспективным направлением развития точного сельского хозяйства в условиях развития цифровой экономики и подтверждает целесообразность использования таких систем в животноводческих комплексах [4, 5].

Цель исследований. Провести сравнительный анализ технологии содержания телят в помещениях и вне его на модельных молочно – товарных фермах Алматинской области Республики Казахстан.

Методы исследований. Исследования проведены согласно разработанной схеме опыта в КХ «Айдарбаев Е.» и АО «АПК «Адал» Алматинской области Республики Казахстан (табл. 1)

Таблица 1 – Схема опыта в КХ «Айдарбаев Е.» и АО «АПК «Адал»

Группа	n	Характеристика условий содержания
Контрольная	10	1-15-дней в профилактории; 16-70-дней в помещении в индивидуальных клетках; 71-90 группой по 10 голов в типовом телятнике.
Опытная	10	1-15-дней в профилактории; 16-70 дней в индивидуальных домиках с глубокой сменяемой подстилкой с поддоном на открытом воздухе. С 71- 90 на открытом воздухе под навесом по 10 голов.

Сравнительный анализ технологии содержания телят в помещении и вне ее – путем закупа индивидуальных домиков для телят и сравнительного анализа их роста в помещении и «холодным» методом. Научно – производственные опыты проведены с использованием общепринятых классических методик [6, 7]. Схема выпойки и кормления телят проводилась по методике Венедиктова А.М. [8] и А. П. Калашникова [9].

Каждый телёнок изолируется в пластиковом боксе от всех потенциальных источников инфекции минимум на 20 дней после рождения, для покрытия пола применялась глубокая сухая соломенная подстилка, что позволило легко проводить дезинфекцию бокса после освобождения, имеет достаточно места для свободного движения, что обеспечивается габаритными размерами вольера и домика.

Результаты исследований. Для проведения исследований в 2019 -2020 г.г. по холодному методу выращивания телят были закуплены оборудования (пластиковые домики). Пластиковый домик из прочного, морозостойкого, непрозрачного для солнечных лучей полиэтилена.

Изготавливается методом ротационного формования. Высота – 1,35 м, длина – 2,10 м, ширина – 1,35 м. с весом около 45 кг. Внутри домика застелили солому толщиной слоя 25-30 см. Телят взвешивали, взяли промеры статей тела, пронумеровали и на каждый домик повесили индивидуальную схему выпойки и кормления телят.

Проведены исследования по изучению динамики роста и развития телок от рождения и до 5-ти месячного возраста. Методом случайной выборки мы выбрали 2 группы телок по 5 голов в каждой, выращенных традиционным способом и холодным способом. Средняя живая масса телят по группам и разница холодного к традиционному методу представлена в табл. 2.

Установлено, что по группе телят, выращиваемых холодным способом, средние показатели живой массы выше за исследуемый период на 9,8...11,2 кг (P>0,99).

Таблица 2 - Средняя живая масса телят по группам, кг

Возраст телят, мес	Традиционный метод	Холодный метод	Разница холодного к традиционному ±
КХ «Айдарбаев Е.С.»			
При рождении	35,8±0,79	36,1±0,87	0,3

1	58,6±1,03	60,6±1,13	2,0
2	82,0±1,34	86,3±1,47	4,4
3	105,5±1,74	112,3±1,76	6,8
4	129,5±1,91	138,5±1,94	9,0
5	153,9±2,10	165,2±2,13	11,2
АО «АПК «Адал»			
При рождении	35,2±0,68	35,6	0,4
1	51,0±0,58	60,1	2,6
2	76,2±0,51	85,8	3,1
3	98,3±0,73	111,8	5,3
4	122,6±0,81	138,0	6,3
5	145,0±0,95	164,7	9,8

Для более полного анализа рассчитали абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы по периодам выращивания двух групп телят (табл. 3, 4).

Таблица 3 - Показатели роста телят по традиционной технологии выращивания

Возраст, месяцев	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
КХ «Айдарбаев Е.С.»			
1	22,8±0,62	734±12,1	48,3
2	23,4±0,81	755±18,5	78,4
3	23,6±0,95	760±17,6	99,6
4	23,9±1,21	772±21,5	113,4
5	24,5±1,42	789±23,4	124,6
За период	118,1±1,81	762±23,3	124,6
АО «АПК «Адал»			
1	15,8	510±14,1	36,6
2	25,2	813±33,5	45,2
3	22,1	713±25,2	33,1
4	24,3	783±21,7	33,1
5	22,4	723±26,8	24,8
За период	109,8	708,4±22,9	24,8

Установлено, что среднесуточный прирост в КХ «Айдарбаев Е.С.» за весь период выращивания был выше на 70,6 г и составил 838,6 г, тогда, как в группе с традиционной технологией выращивания, он составил 762 г. Относительная скорость роста у них была на 3,7% выше, чем в первой группе. В АО «АПК «Адал» среднесуточный прирост за весь период выращивания был выше на 60,8 г и составил 769,2 г, тогда, как в группе с традиционной технологией выращивания, он составил 708,4 г. Относительная скорость роста у них была на 2,4% выше, чем в первой группе. Телки, выращиваемые холодным методом, превосходили своих сверстниц, выращенных по традиционной технологии в обогреваемых помещениях, по интенсивности роста во все месяцы и в целом за весь 5-месячный период.

Расчет экономической эффективности технологий выращивания телят проводили с учетом себестоимости 1 кг прироста живой массы, сложившейся в хозяйстве и цены реализации из данных годового отчета. Расчет проводился на 1 голову с учетом прироста живой массы.

Установлено, что прибыль оказалась больше, чем при выращивании по традиционной технологии. Рентабельность выращивания телят в КХ «Айдарбаев Е.С.» при холодном методе выращивания составляет 44,1%, в АО «АПК «Адал» - 44,8% (табл. 5).

Таблица 4 - Показатели роста и развития телят при холодном методе выращивания

Возраст, месяцев	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
КХ «Айдарбаев Е.С.»			
1	24,5±0,81	790±16,3	50,7
2	25,7±1,12	830±19,6	82,0
3	26,0±1,24	838±21,5	102,7
1	2	3	4
4	26,2±1,21	845±23,2	117,3
5	26,7±1,33	860±27,1	128,3
За период	129,1±1,56	832,6±25,6	128,3
АО «АПК «Адал»			
1	18,0	580	40,3
2	25,7	830	44,8
3	24,3	785	34,9
4	25,3	815	30,8
5	25,9	836	27,2
За период	119,2	769,2	27,2

Таблица 5 - Экономическая эффективность технологий выращивания телят

Показатель	КХ «Айдарбаев Е.С.»		АО «АПК «Адал»	
	Традиционная технологии выращивания	Холодный метод выращивания	Традиционная технологии выращивания	Холодный метод выращивания
Поголовье телок, всего голов	10,0	10,0	10,0	10,0
Живая масса 1 гол. 5 мес. молодняки, кг	153,9	165,2	145,0	154,8
Абсолютный прирост 1 головы, кг	118,1	129,1	109,8	119,2
Среднесуточный прирост крупного рогатого скота, г	762,0	832,6	708,4	769,2
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, тг.	639,0	595,0	647,0	610,0
Цена реализации 1 кг живой массы, тг.	670,0	670,0	680,0	680,0
Общая себестоимость прироста, тг.	75465,9	76814,5	71040,6	72712,0
Выручка от реализации, тг.	103113,0	110684,0	98600,0	105264,0
Прибыль, тг.	27647,1	33869,5	27559,4	32552,0
Рентабельность, %	36,6	44,1	38,8	44,8

Затраты позволяют повысить сохранность телят и их жизнеспособность, а также интенсивность роста и развития, что благоприятно сказывается на дальнейшем использовании этих телят и их будущей продуктивности.

Таким образом, установлено, что преимущества применяемого метода выращивания:

- отсутствие больших затрат на строительство домиков-профилакториев;
- естественная вентиляция и ультрафиолетовое облучение;
- легкость уборки и дезинфекции; возможность быстрого перемещения клеток на новое место;
- телята быстрее адаптируются при переводе в другие группы, более устойчивы к респираторным и желудочно - кишечным заболеваниям.

Список литературы

1. Морозов Н.М., Морозова Т.Ю. Модернизация животноводства и инновационная техника – важные факторы повышения эффективности производства продукции животноводства // Техника и оборудование для села. - 2012. - №2. - С.3-6.
2. Бурда А.Г., Бурда Г.П., Исаева Л.А. Кибернетический подход к моделированию экономических объектов и систем в АПК // Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ. Краснодар. - 2015. - С.152-156.
3. Великолоцкая Л.Е., Германия, Ганновер, «Евротир» // Инновация в молочном скотоводстве. - 2012. - №6. - С.27-35.

4. Бурда А.Г., Глебов Р.Е., Бедаков И.О., Бурда С.А. Информационные системы бизнес-планирования и управления ресурсами организаций: монография. Краснодар: Изд-во КубГАУ, - 2018. - 172 с.
5. Скоркин В.К., Ларкин Д.К., Аксенова В.П. и др. Экономико-математическая модель и ее алгоритм при производстве молока // Проблемы интенсификации продукции животноводства. Варшава. - 2011. - С.236-245.
6. Овсяников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. Учебник, Москва.-1976. - С.36-43.
7. Викторов П.И. Методика и организация зоотехнических опытов, М., ВО «Агропромиздат», - 1991. - 110с.
8. Венедиктов А.М. «Справочник по кормлению с/х животных» - М.: Россельхозиздат, - 1983. – 303 с.
9. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. // Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М., - 2003г. – 360с.

УДК 636.032

Баймуканов Д.А.
Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства, г. Алматы, Казахстан
Каргаева М.Т.
Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии,
г. Нур - Султан, Казахстан

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ С КАЗАХСКОЙ ЛОШАДЬЮ АДАЙСКОГО ОТРОДЬЯ

Аннотация. Проведена комплексная селекционно-генетическая оценка казахских лошадей адайского отродья по технологическим параметрам продуктивности, основанная на определении изменчивости селекционируемых признаков у жеребцов и кобыл, коэффициентов корреляции между промерами тела и живой массой у кобыл. Установлено, что кобылы мангистауской популяции превышают промеры маток адаевского отродья по высоте в холке на 0,3 см, косой длине туловища на 1,5 см, обхвату груди на 3,1 см, обхвату пясти на 0,4 см и по живой массе на 24,9 кг.

Ключевые слова: казахская лошадь, адайское отродье, мангистауская популяция, комплексная оценка, промеры тела, живая масса.

Коневодство – продуктивная отрасль животноводства, занимающаяся разведением и использованием лошадей. Основные направления – табунное продуктивное и спортивное. Побережье Каспийского моря относится к пустынной и полупустынной зоне с обширными пастбищами, богатым травостоем, незначительно маломощным снеговым покровом и является исторически сложившейся зоной табунного коневодства [1].

Круглогодичная форма пастбищного содержания лошадей на подножном корме – один из самых древних способов коневодства Казахстана, сохранился благодаря своей малозатратности и эффективности. Доля пастбищного корма в годовом рационе табунных лошадей достигает 95 % при благоприятных погодных условиях [2, 3, 4].

Плато Мангышлак представлено богатым многообразием флоры. Сообщество растений на нем следующее: Ежовник (буюргун), гармала обыкновенная, ежовник безлистный, полынь полевая.

Основная порода лошадей, разводимая на полуострове, казахские лошади адайского отродья мясо-молочного направления продуктивности.

По данным Д.А. Сыдыкова, адайские лошади, имевшиеся в хозяйствах, характеризовались низким ростом, сухостью конституции, свойственным верховому типу лошадей, высота в холке кобыл в среднем равнялась 136 см [5]. Начиная с 2007 года для улучшения племенных и продуктивных качеств отбирались лучшие жеребцы и кобылы, имевшие достаточно выраженные мясные формы. В этот период применялся массовый отбор, он велся по следующим признакам: промеры, тип телосложения, живая масса, приспособительные качества. Поскольку подавляющее большинство кобыл и молодняка были без установленного происхождения, то отбор по этому признаку начали вести уже с 2008 года. В этот период, наряду с массовым отбором, уже осуществляли и индивидуальный отбор. Отбор лошадей вели по комплексу признаков, выранивая животных с низкой живой массой и неудовлетворительной приспособленностью к табунному содержанию [6].

В практике совершенствования местных пород лошадей широко применяется бонитировка лошадей, разработанная для всех местных пород, в основе которой лежит оценка комплекса признаков. В основе бонитировки местных пород лошадей лежит 10-ти балльная оценка, которая уточнена нами с учетом удовлетворения всех требований, предъявляемых к казахским лошадям адайского отродья [7].

Исследования проведены в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ на 2021-2023 г.г. согласно программно-целевому финансированию по научным, научно-техническим программам на 2021-2023 годы (Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан) по теме BR10765003 Разработка технологии эффективного управления селекционным процессом и сохранения генофонда в коневодстве.

Цель исследования. Проведение комплексной оценки казахских лошадей адайского отродья по продуктивности (мясная, молочная), определить эффективность целенаправленного отбора по разработанным параметрам оценки лошадей в различные возрастные периоды.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования послужили казахские лошади адайского отродья. Экспериментальные работы выполнялись в ТОО «Таушык» Тупкарагайского района Мангистауской области.

Данные бонитировки использовали:

1. Для проведения массового отбора с целью устранения от племенного использования лошадей неудовлетворительного качества;
 2. Выделения лучшей части поголовья (селекционной группы) для последующего воспроизводства;
 3. Для оценки качества племенной продукции;
 4. Для оценки правильного подбора пар;
 5. Для оценки производителей и кобыл по качеству потомства [8].
- Биометрическую обработку цифровых материалов при изучении коррелятивных связей между промерами тела проводили по общепринятой методике.

Результаты исследований. Проведена комплексная селекционно-генетическая оценка казахских лошадей адайского отродья по технологическим параметрам продуктивности, основанная на определении изменчивости селекционируемых признаков у жеребцов и кобыл, рассчитаны коэффициенты корреляции между промерами тела и живой массой у кобыл.

При разведении казахских лошадей адайского отродья в условиях Мангистауской области, большое значение приобретает отбор животных по приспособленности к местным климатическим условиям.

Селекционная работа в ТОО «Таушык» Мангистауской области включает все мероприятия по отбору и направленному выращиванию молодняка в условиях, способствующих развитию ценных качеств у потомства. Отбор является основой успеха племенной работы.

Оценка типичности. При совершенствовании лошадей нами отбор по типичности дополнялся отбором по живой массе. Оценивали типичность не только характерную для адайских лошадей, но и для мангистауской популяции в целом и для потомства выдающихся производителей и маток. При хорошо выраженном типе лошадь получала оценку 8 баллов, при удовлетворительном выражении типа 6-5 баллов, при неудовлетворительном выражении типа – 4 балла и менее.

При оценке типичности мы давали надбавки за выраженность типа хозяйства, выдающихся производителей или маток. При таких надбавках оценка типичности нами доводилась до 9 баллов.

Оценку экстерьера проводили по выраженности отдельных статей, при этом отмечали недостатки и достоинства.

Стати оценивали по системе: «хорошо» - 2 балла, «удовлетворительно» - 1 балл, «плохо» - 0 баллов. Сумму этих отметок, деленную на два и округленную в сторону увеличения до целого числа, называли баллом за экстерьер. При оценке экстерьера большое значение придавалось экстерьерным недостаткам. Лошади, имеющие такие пороки, как жабка, рорер, не были отнесены по бонитировке выше II класса.

Основными признаками, по которым проводится комплексная селекционно-генетическая оценка казахских лошадей адайского отродья мангистауской популяции является тип, экстерьер, промеры, живая масса, приспособленность к табунному содержанию и молочность кобыл, которые отличаются разной степенью фенотипического разнообразия.

Оценка по промерам тела и живой массе проводилась по шкалам, установленным для лошадей местных пород. Если высота в холке у лошади 5 лет и старше превосходила косую длину туловища (лошадь считалась укороченной), поэтому она не могла быть отнесена к классу элита и I классу. Если косая длина туловища превосходила высоту в холке на 3 см и более, то оценка повышалась на 1 балл.

За превышение обхвата груди на 6 см, живой массы на 10 кг и более оценка повышалась на 1 балл за каждый признак.

Оценку приспособленности к табунным условиям содержания производили по состоянию упитанности лошади. Упитанность оценивали ежегодно в период после летней жары и выгорания трав или после зимовки с учетом условий года и общего состояния упитанности лошадей табуна.

Оценка упитанности жеребцов-производителей делалась на племенной ферме после окончания случки по шкале: 8-10 баллов – отлично сохраняющие упитанность; 7 баллов – хорошо сохраняющие упитанность; 4 балла и ниже – неудовлетворительно сохраняющие упитанность.

Оценку по качеству потомства производителя делали по всему приплоду и, как минимум, по двух ставкам жеребца, а кобыл – по двум жеребяткам в возрасте 2,5 года. Каждая голова приплода оценивалась по шкале в баллах, которые суммировалось, и сумма делилась на число жеребят. Полученное среднее число округлялось до целого балла. При наличии в приплоде выдающихся лошадей

(производителей заводского значения, маток I класса, рекордистов) к полученной средней оценке приплода надбавлялся один балл [6].

В проведенных исследованиях признаками хорошей приспособленности лошадей являлись: крепкий тип конституции, хорошее здоровье, высокая плодовитость и молочность, способность сохранять упитанность при соответствующих условиях содержания.

Способность животных сохранять упитанность являлось их конституциональной особенностью, что учитывалось нами при отборе и подборе. Для того, чтобы вести отбор животных по указанному признаку, нами систематически регистрировалась их упитанность, состояние здоровья и плодовитость. Лошади при равных условиях, плохо сохраняющие упитанность в зимний период содержания и медленно восстанавливающие упитанность на весенне-летних пастбищах, выбраковывались из племенного состава. Исключения из этого положения были сделаны для некоторых кобыл, отличившихся приплодом высокого качества.

Совершенствование экстерьера и работы, связанные с улучшением продуктивных качеств местных пород лошадей, в республике имеют исключительно важное значение для их эффективного хозяйственного использования, поддержания разнообразия и сохранение генофонда сельскохозяйственных животных [7].

В настоящее время кобылы адайского отродья мангистауской популяции имеют уже более крупные промеры тела и живую массу (таблица 1).

Таблица 1 – Промеры и живая масса адайских лошадей исходной группы и мангистауской популяции

Показатели	Адайское отродья		Мангистауская популяция	
	$X \pm m_x$	Cv	$X \pm m_x$	Cv
	Жеребцы - производители			
Количество, голов	21	-	15	-
Высота в холке, см	145,1 ± 0,53	2,15	145,4 ± 0,49	1,67
Косая длина туловища, см	147,3 ± 0,71	2,31	148,3 ± 0,64	2,15
Обхват груди, см	169,6 ± 0,68	2,16	172,1 ± 0,66	1,76
Обхват пясти, см	18,2 ± 0,19	6,10	18,5 ± 0,15	5,03
Живая масса, кг	438,8 ± 4,16	4,27	449,5 ± 3,68	4,86
	Кобылы			
Количество, голов	375	-	198	-
Высота в холке, см	139,7 ± 0,51	5,74	140,5 ± 0,47	5,28
Косая длина туловища, см	141,8 ± 0,58	6,20	143,3 ± 0,49	5,88
Обхват груди, см	167,5 ± 0,61	5,94	170,6 ± 0,57	4,71
Обхват пясти, см	17,5 ± 0,18	17,69	17,9 ± 0,61	15,47
Живая масса, кг	388,7 ± 5,21	9,29	413,6 ± 3,66	8,69

Установлено, что кобылы мангистауской популяции превышают промеры маток адаевского отродья по высоте в холке на 0,3 см, косой длине туловища на 1,5 см, обхвату груди на 3,1 см, обхвату пясти на 0,4 см и по живой массе на 24,9 кг.

Следует отметить, что величина коэффициента вариации у лошадей обеих групп была более высокая по живой массе и обхвату пясти. Высокая изменчивость этих признаков создает более благоприятные условия для дальнейшей селекционно-племенной работы, повышая ее эффективность.

Из приведенных материалов видно, что современное поголовье жеребцов и кобыл мангистауской популяции отличается от исходной группы адайского отродья лучшими мясными формами и высокой живой массой. И наконец, чистопородное разведение адайских лошадей позволяет сохранить генофонд этих лошадей и является важным мероприятием не только в настоящее время, но и при дальнейшей работе с популяцией этих лошадей в будущем.

Результаты проведенных исследований показали, что у табунных казахских лошадей отбор по живой массе, костистости, длине туловища и обхвату груди дает положительные результаты в селекционной работе по улучшению этих признаков. При селекции табунных лошадей по живой массе, проводился отбор в первую очередь по обхвату груди и обхвату пясти.

Корреляционные связи основных хозяйственных полезных признаков у кобыл показывают, что степень развития ведущих сопряженных признаков была неодинаковой (таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между промерами и живой массой у кобыл

Корреляционные признаки	Коэффициент корреляции $r_{\pm t_r}$	Критерий достоверности t_r	Величина вероятности p
Адайское отродье			
Высота в холке – живая масса	0,187±0,129	1,22	0,90
Косая длина туловища – живая масса	0,347±0,174	2,58	0,99
Обхват груди – живая масса	0,441±0,132	3,69	0,999
Обхват пясти – живая масса	0,430±0,123	3,74	0,999

В племенной работе при совершенствовании мясо-молочных пород, наряду с оценкой лошадей по высоте в холке и косой длине туловища, необходимо проводить тщательный отбор по обхвату груди и обхвату пясти.

В исследуемом хозяйстве была проведена бонитировка лошадей по инструкции бонитировки лошадей местных пород Казахстана. Данные бонитировки позволили определить классный состав лошадей в хозяйстве.

Из 87 голов 2,5 летних кобылок к классу элита отнесены 30 голов (34,0 %), к I классу – 34 головы (39,0 %) и II классу – 23 головы (27,0 %), из 102 голов 1,5 летних кобылок, соответственно, оценено классом элита 33 головы (32,4 %), I классом – 39 голов (38,2 %), II классом – 30 голов (29,4 %).

Из 65 голов 2,5 летних жеребчиков классом элита оценены 23 головы (35,4%), I классом 28 голов (43,1%), II классом – 14 голов (21,5). Из 96 голов 1,5 летних жеребчиков, соответственно, оценены классом элита 31 голова (32,3%), I классом – 38 голов (39,6 %), II классом – 27 голов (28,1%).

Результаты зоотехнических работы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Промеры и живая масса адайских лошадей ТОО «Таушык»

Половозрастные группы	n	Промеры, см				Живая масса, кг
		Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти	
Жеребцы - производители	36	145,0 ± 0,55	147,0 ± 0,68	171,9 ± 0,67	18,5 ± 0,17	439,4 ± 3,78
Кобылы	574	142,3 ± 0,47	145,3 ± 0,54	167,5 ± 0,59	17,6 ± 0,16	391,9 ± 4,21
Кобылки 2,5	87	137,9 ± 0,36	135,9 ± 0,43	153,0 ± 0,51	16,5 ± 0,14	311,6 ± 3,82
Кобылки 1,5	102	126,8 ± 0,39	123,8 ± 0,45	144,8 ± 0,50	15,5 ± 0,13	232,9 ± 3,95
Жеребчики 2,5	65	139,8 ± 0,45	137,5 ± 0,51	155,0 ± 0,58	17,2 ± 0,15	356,0 ± 3,88
Жеребчики 1,5	96	128,5 ± 0,49	125,8 ± 0,55	146,4 ± 0,61	16,3 ± 0,14	274,2 ± 3,75

Кобылы отличаются достаточной плодовитостью и при нормальном состоянии пастбищ дают по 70-75 жеребят в расчете на 100 маток. Для адайских лошадей характерны: относительно легкая голова, длинная шея, прямая спина, средней длины круп, хорошо развитое туловище, длинные прочные ноги умеренной костистости.

Все адайские лошади имеют оценку 7-8 баллов за приспособленность к условиям круглогодичного пастбищно-тебеновочного содержания. Они имеют хорошую упитанность во все сезоны года. Жеребцы отличаются высокой потенцией, зажеребляемость кобыл от них составляет 75 – 80 %.

Таким образом, происходил непрерывный процесс совершенствования поголовья, обеспечивающий успех в племенной работе.

Выводы:

1. Установлены основные критерии оценки лошадей мясо-молочного направления и проанализирован классный состав хозяйства для дальнейшей селекционно-племенной работы.

2. В целом по хозяйству к классу элита отнесены 38,44 % лошадей, к I классу – 38,54 % и ко II классу – 23,02 %.

3. Результаты исследований показали, что жеребцы – производители, кобылы, а также молодежь соответствуют стандарту I класса адайских лошадей по промерам тела и живой массе.

Список литературы

1. Барминцев Ю. Н. Продуктивное коневодство. — М., 1980;
2. Методические рекомендации по технологии мясного табунного коневодства. — Чита, 1984. - 3 с.
3. Монгуш Б.М., Зайцев А.М., Оюн С.М. Сохранение и использование генофонда лошадей тувинской породы / Вестник КрасГАУ. 2020. № 6. С. 165 – 170.
4. Имангалиев А.И. Продуктивные качества адаевских лошадей: автореферат кандидата сельскохозяйственных наук. – Алма – Ата, 1967. – 27 с.
5. Сыдыков Д.А. Мясная продуктивность и ее связь с интерьерными показателями у лошадей разных генотипов: автореферат кандидата сельскохозяйственных наук. – Алматы, 2009. – 27 с.
6. Монгуш Б.М., Юлдашбаев Ю.А. Экстерьерные особенности жеребцов и кобыл. Вестник ТувГУ. Естественные и сельскохозяйственные науки. 2018; 2: - С. – 100 – 102.
7. Чысыма Р.Б., Макарова Е.Ю. Мясное табунное коневодство Республики Тыва, состояние и перспективы развития / Коневодство и конный спорт. 2016. № 6. С. 8–9.
8. Инструкция по бонитировке лошадей местных пород Казахстана. – Астана, 2014. – 22 с.

УДК 636.28.575.16

Каргаева М.Т.
**Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии,
г. Нур - Султан, Казахстан**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА КУМЫСА ПРОИЗВОДИМЫЙ НА ПОЛУОСТРОВЕ МАНГЫШЛАК

Аннотация. Цель исследования изучить показатели и свойства кумыса казахских лошадей адайского отродья в условиях Мангистауской области Республики Казахстан. Для изучения органолептических показателей и химического состава кумыса, образцы биоматериала были взяты в ТОО «Таушык» Тупкарагайского района Мангистауской области Республики Казахстан. По результатам динамики наблюдения установлено что, кислотность кумыса к концу лактационного периода постепенно снижалась. Содержание сахара в кумысе в динамике в начале было минимальным, а в конце выше минимальной. Максимальное содержание лактозы наблюдали на III месяце лактации. На втором месяце лактации производимый кумыс характеризуется кислотностью 77,6⁰Т, плотностью 1022,7 г/см³. Массовая доля лактозы составляет 5,25%, СОМО – 7,73%, жира – 1,27% и белка-2,27%. На третьем месяце лактации кумыс характеризуется кислотностью 75,3⁰Т и плотностью 1022,1 г/см³. На четвертом месяце лактации кумыс имел кислотность 73,1⁰Т и плотность 1021,5 г/см³.

Ключевые слова: кумыс, кислотность, плотность, СОМО, жир, белок, лактация.

Коневодство – является одним из наиболее развитых отраслей продуктивного молочного животноводства Республики Казахстан, обусловленное во-первых широким распространением популяции лошадей в различных природно-экологических зонах, во-вторых высокой долей производимого кобыльего молока и конины в общей массе животноводческой продукции [1].

Кумыс - высокопитательный и диетический напиток, изготавливаемый из свежего кобыльего молока. Благодаря своим лечебным свойствам кумыс получил широкую известность. Издавна в народе его называют богатырским напитком, эликсиром бодрости, здоровья и долголетия, так как он оказывает на организм человека сильное и разностороннее воздействие. Кумыс с успехом используется в сочетании с антибиотиками для предупреждения и лечения легочного, костного и почечного туберкулеза, 16 видов желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваний, при авитаминозах и нарушениях общего обмена веществ, заболеваниях нервной системы и общем упадке сил [2].

Кумыс – кисломолочный продукт, произведенный путем смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения и сквашивания кобыльего молока с использованием заквасочных микроорганизмов – болгарской и ацидофильной молочнокислых палочек и дрожжей. Традиционный кумыс изготавливают в соответствии с требованиями стандарта по технологической инструкции, утвержденной в установленном порядке с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами [3].

В сезонных кумысных фермах проводили доение кобыл ручным способом, с короткими периодами доения кобыл и небольшим количеством производства товарного кумыса на одну голову - 300-500 кг за сезон. Для отбора кобыл учитывали специфику физиологии молокоотдачи, анатомического и морфологического строения вымени кобыл.

В качестве первичной закваски использовали кумыс крепкой выдержки, либо кор и смешивали с кобыльим молоком. Готовая смесь созревала в течении 3-4 дней. Кор - это сухая закваска. Его готовят в конце кумысного сезона. Творожистый осадок, образовавшийся в выдержанном кумысе, высушивают на солнце и хранят до следующего сезона в закрытом сосуде [4].

Первую очередь молоко процеживали чтобы, избежать попадание механических примесей. Следующий этап взвешивание молока для того чтобы определить необходимое количества закваски. Температура закваски и молока соответствовала 26 – 28 °С. При внесении закваски в молоко кислотность смеси обеспечивалась на уровне 50-60° по Тернеру. Количество закваски для того или иного количества молока определяли по так называемому технологическому квадрату. Смесь молока с закваской сразу же вымешивали в течение 20 мин. Вымешанную смесь оставляли в используемой емкости для созревания на 1 — 1/2 ч. Дальнейшее созревание происходило при температуре +4°С. Реализуется готовый кумыс через 16-18 часов после окончания технологического процесса. Сама закваска для натурального кумыса готовится на чистых культурах молочнокислых палочек болгарской и ацидофильной, и дрожжей, которые обладают антибиотическими свойствами. Созревший до 65 — 70°Т кумыс повторно вымешивали в течение 1 ч. За 15—20 мин до конца охлаждая кумыс до 17°С. Охлажденный кумыс в дальнейшем разливают по стеклянным тарам (пластиковым бутылочкам) с герметичной крышкой.

От степени качества кобыльего молока зависят высокие качества кумысаи его лечебные свойства. При характеристике кисломолочного продукта кроме органолептических показателей необходимо детально изучить химический состав продукта [5].

По органолептическим характеристикам производимый кумыс соответствовал требованиям таблицы 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели кумыса у кобыл казахских лошадей адайского отродья

Наименование показателя	Характеристика кумыса
Внешний вид	Непрозрачная жидкость белого цвета
Вкус и запах	Чистый кисломолочный, слегка острый вкус, специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная слегка пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Органолептические методы оценки продукции – методы определения значений показателей качества с помощью органов чувств. К достоинствам этих методов относятся: доступность и быстрота определений значений показателей качества, а также отсутствие дорогостоящего оборудования при измерениях [6].

На химический состав молока и кумыса кобыл оказывает влияние множество факторов, среди которых особое место занимают генетический, физиологический, технологический и кормовой [6].

Важным технологическим показателем пригодности кобыльего молока для дальнейшей переработки является кислотность, которая зависит от содержания молочного белков, кислых солей и газов. При изготовлении кумыса согласно «Технические условия» кислотность сырья должно быть не более 60 °Т [7].

По результатам динамики наблюдения установлено что, кислотность кумыса к концу лактационного периода постепенно снижалось.

Таблица 2 - Состав кумыса у кобыл адайского отродья казахских лошадей

Месяц лактации	Кислотность, °Т	Лактоза, %	Плотность г/см ³	СОМО, %	Жир, %	Белок, %
II	77,6± 1,10	5,25 ± 0,03	1022,7 ± 0,22	7,73 ± 0,06	1,27± 0,06	2,27± 0,06
III	75,3 ± 0,53	5,49 ± 0,02	1022,1 ± 0,31	7,65 ± 0,02	1,36± 0,05	2,25± 0,05
IV	73,1 ± 0,46	5,32 ± 0,03	1021,5 ± 0,33	7,86 ± 0,03	1,41 ± 0,05	2,23± 0,05

Необходимым компонентом при производстве кумыса из кобыльего молока является наличие лактозы (молочного сахара). Молочный сахар участвует в процессе брожения.

Содержание сахара в кумысе в динамике в начале было минимальным, а в конце выше минимальной. Максимальное содержание лактозы можно было наблюдать на III месяце лактации.

Плотность молока которое будет использоваться при производстве кумыса не должен быть выше 33°А.

При наблюдении плотностью кумыса во II и III месяце лактации ощутимых изменений не отмечалось. К концу лактационного сезона плотность продукта снизилось. Это снижение может быть обусловлено, повышением жира в составе кобыльего молоко в конце лактации.

Содержание сухого вещества это единственный показатель который не так сильно подвержен изменения в период лактации.

Жирность молока может колебаться в зависимости от индивидуальных особенностей кобыл и периода лактации.

Отмечалось высокое содержание жира в кумысе в конце сезона лактации ближе к осени. В начале лактации содержание жира было наименьшим, а в конце было отмечено максимальное содержание жира в кумысе. К концу лактационного периода с уменьшением молока идет повышение жира.

В значительной степени питательность кумыса определяется наличием молочного белка.

Результаты исследований показали, что на втором месяце лактации производимы кумысы характеризуются кислотностью 77,6⁰Т, плотностью 1022,7 г/см³. Массовая доля лактозы составляет 5,25%, СОМО – 7,73%, жира – 1,27% и белка-2,27%.

На третьем месяце лактации кумысы характеризуются кислотностью 75,3⁰Т и плотностью 1022,1 г/см³. На четвертом месяце лактации кумысы имели кислотность 73,1⁰Т и плотность 1021,5 г/см³.

При анализе полученных данных установлено, что содержание общего белка, казеина, альбумина, глобулина находилось в пределах нормы. Однако, в летнее время (в начале лактационного сезона) содержание белка была высокая, а в конце лактационного периода динамика содержания белка в кумысе пошла на снижение (2,23%).

Анализируя полученные данные необходимо отметить что, молоко производимый от кобыл казахских лошадей адайского отродья соответствует технологическим регламентам для производства кумыса.

Исходя из вышеизложенного рекомендуем постепенно увеличивать ареал разведения казахской лошади адайского отродья для развития молочного кластера на полуострове Мангышлак.

Список литературы

1. Сатаев Э.Т., Исхан К.Ж., Баймуханов Д.А., Акимбеков А.Р. Молочная продуктивность кушумской породы лошадей // Издәністер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 2 (78) 2018. - Алматы: КазНАУ. – С. 128-135.
2. Канарейкина Г.С. Полезный продукт из кобыльего молока // Материалы международной научно-практической конференции. 2012. – Троицк. – С. 42 – 47.
3. Попова Л.А., Громова Т.В. Производство кумыса как перспективное направление в развитии агротуризма на Алтае // Переработка продукции сельского хозяйства. Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 2 (112), 2014. С. 143 – 146.
4. Технические условия 9222-010-00670203-2004. Молоко кобылье замороженное.- Наука: ГНУЯНИИСХ, 2004.- 12с
Технические условия 9222-010-00670203-2004. Молоко кобылье замороженное.- Наука: ГНУЯНИИСХ, 2004.- 12с
5. Тимербулатова А. Т. Молочная продуктивность кобыл башкирской породы и качество кумыса при скармлировании пробиотической кормовой добавки «Биогумитель»: автореферат кандидата сельскохозяйственных наук. – Уфа, 2015. – 111 с.
6. Алексеева Е.И. Кумыс - ценный лечебный продукт здорового питания человека // Продовольственный рынок: проблемы импортозамещения: Сб. матер. междунар. Научно - практич. конф. - Екатеринбург, УрГАУ, 2015. - С.57-58.
7. Канарейкина Г.С. Исследование качества кобыльего молока как сырья для молочной промышленности // Зоотехния. – Москва, 2010. с. 63 – 65.

УДК 636. 933.2.082.

Карынбаев А. К.
Таразский инновационно-гуманитарный
университет, Тараз, Республика Казахстан

ЗНАЧЕНИЕ ОТБОРА И ПОДБОРА КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ ПО ТИПУ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

Аннотация. В статье даны результаты отбора и подбора каракульских овец по типу телосложения, распределения ярок по массе тела при рождении в зависимости от варианта подбора, анализа изменения живой массы, показатели экстерьерных особенностей ярок и изложен взгляд автора на роль этих признаков каракульских овец.

Ключевые слова: телосложения, возраст, подбор, крупноплодность, размер тела, масса тела.

Система ведения каракулеводства, основанная на круглогодичном пастбищном содержании, обуславливает сравнительно высокую долю влияния естественного отбора. В связи с этим в племенной работе с каракульскими овцами первоочередное внимание должно быть уделено отбору овец, имеющих лучшее развитие тех признаков, обеспечивающих приспособленность. Отбор по селекционным индексам теоретически считается наиболее эффективным. Его сущность состоит в том, что из

селекционного процесса не исключают животных, которые имеют низкий уровень развития одного признака при высокой ценности других. При индексной селекции отбор ведется по комплексу признаков с учетом их экономического значения, наследуемости и корреляции с другими признаками. Практическая селекция в овцеводстве в основном базируется на оценке животных по происхождению, конституционально-продуктивным показателям и по качеству потомства [1].

Одним из перспективных генетических ресурсов для повышения крупноплодности каракульских ягнят, на наш взгляд, является закрепление в потомстве желательных наследственных признаков, применяя для этой цели различные комбинации внутривидового скрещивания, а также важным практическим приемом более быстрого обмена генетической информацией между популяциями (стадами) или особями овец.

Чтобы получить потомство большей массы и размера тела, подбирают для спаривания крупных маток, ибо размеры материнского организма определяют в основном живую массу и размер тела приплода [2].

По степени наследования наиболее важных селекционируемых признаков и свойств, то есть по племенным достоинствам, бараны могут быть разделены на следующие категории: достоверные улучшатели, когда критерий достоверности разности (td) равен + 2 и выше; средние (нейтральные) — от + 1,9 до -1,9; ухудшатели, когда критерий достоверности разности равен — 2 и ниже [3].

И. А. Зозуля, И. М. Клачко установили, что подбор животных по признаку короткотелости во многих случаях приводит к формированию мелкого скота. Из пород лошадей, в частности, современные породы тяжеловозов, были получены в результате систематической работы по повышению массивности, укрупнению размеров их тела (по Г. Бажову, Н. Филиппову, 2008.) [4].

Односторонний отбор, без учета телосложения, приводит к низким результатам селекции [5]. М. Г. Ливанов, М. И. Придорогин и Е. Ф. Лисун, 1933 и М.А. Сушенцова, 2008 [6] убедительно показали связь телосложения с продуктивностью животных.

По А. Ахатову, А. В. Голоднову [7] на скороспелость молодняка и прежде всего на его величину при рождении большое влияние оказывают типы телосложения обоих родителей. Подобные взгляды и суждения дают основание считать, что типы телосложения являются основным фоном определяющим уровень развития продуктивно-биологических признаков каракульских овец.

Практическая селекция в овцеводстве в основном базируется на оценке животных по происхождению, конституционально-продуктивным показателям и по качеству потомства [8].

Для обоснования целесообразности принятия этого признака в качестве одного из ведущих селекционных признаков, при создании каракульских овец крупноплодного типа нами проведены исследования в условиях Закаратауско-Мойынкумской зоны каракулеводства Казахстана.

Поставив цель, не в зоотехнической и не научной литературе, мы не обнаружили конкретной методики по данному направлению исследований. В связи с этим, в своих исследованиях мы руководствовались собственной методической схемой.

Для достижения намеченной цели научно-хозяйственный опыт проводился по следующей схеме.

Схема скрещивания

№	Бараны	Матки
1	Жакетного смушкового типа элитного класса, растянутые по типу телосложения, в возрасте 3,5 года	Жакетного типа, элитного и первого класса, растянутые по типу телосложения, в возрасте 3,5 года (175 голов)
2	Такие же, сбитые по типу телосложения, в возрасте 3,5 года	Жакетного типа, элитного и первого класса, сбитые по типу телосложения, в возрасте 3,5 года (191 голов)
3	Жакетного типа, элитного класса, грудной по типу телосложения, в возрасте 2,5 года	Такие же характеристики, в возрасте 2,5 года (156 голов)
4	Жакетного смушкового типа, элитного класса, массивные в возрасте 3,5 года	Такие же характеристики в возрасте 3,5 года, массивные по типу телосложения (207 голов)

Подбор родительских пар по типу телосложения. Основные принципы селекции на данном этапе исследования заключались в отборе и спаривании более крупных по типу телосложения особей исходной группы. Путем такого отбора и составления родительских пар животных для спаривания предполагалось осуществить генетическое улучшение живой массы ягнят при рождении и обеспечить дальнейшую скороспелость.

Отара для целевого использования с поголовьем 729 голов состояла из маток элитного и первого класса, среднезавитковой группы, жакетного типа без крайних отклонений по шерстно-конституциональному типу. Матки были распределены по типам телосложения: на растянутые - 175 голов, сбитые - 191 голов, грудные - 156 голов и массивные - 207 голов. Для описания особенностей

телосложения этих групп животных использовали графический метод - экстерьерные профили. При этом за 100 процентов брали средние промеры по стаду как стандартный показатель, а средние промеры изучаемой группы животных вычисляли в процентах от соответствующего стандарта.

Этим методом также были отобраны и бараны-производители для спаривания по разработанной схеме.

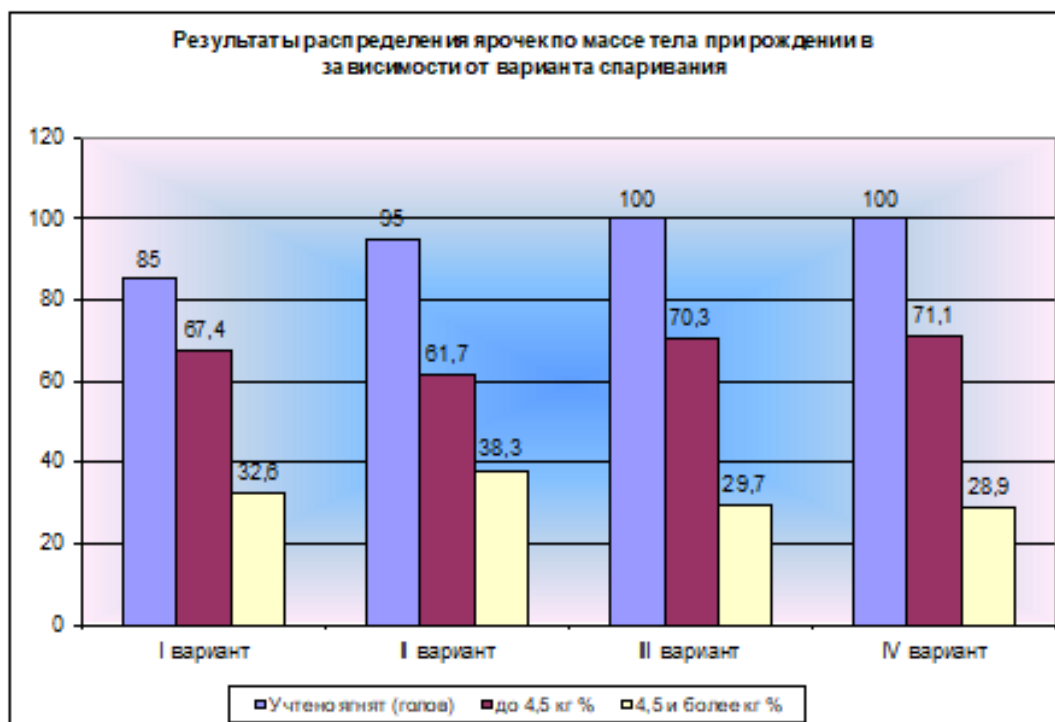


Рис. 1 - Результаты распределения ягнят по массе тела при рождении в зависимости от варианта спаривания

Далее, для изучения селекционных показателей желательного типа животных учитывалась динамика роста и развития ярок, полученных в результате различного варианта спаривания. С этой целью они были распределены по живой массе и промерам, и организованы опытные группы.

В результате распределения ярок по выходу более крупных ягнят было установлено, что родительские пары, спаренные по индексу телосложения «сбитость», имели перед другими то преимущество, что по сравнению с другими у них были соответственно на 5,7; 8,6; 9,4 процента больше крупных ягнят.

От родительских пар растянутых телосложений получены 32,6 процента крупных ягнят со средней массой 4,8 кг. От массивных и грудных родительских пар были получены соответственно 29,7; 28,9 процента ягнят со средней массой тела 4,6 кг.

Общеизвестно, что живая масса при рождении является важным показателем, который характеризует не только развитие ягненка в утробный период, но и его последующую жизнеспособность и развитие.

И. И. Муратов и Д. Д. Арсеньев [9] изучали живую массу романовских овец в возрасте 4 лет в зависимости от величины этого показателя в 10-дневном возрасте. Авторы установили, что величина массы тела ягнят в раннем возрасте может служить прогнозирующим показателем этого признака у животных во взрослом состоянии ($r = +0,30 \pm 0,017$).

Коэффициенты корреляции между живой массой при рождении и в последующие возрастные периоды, а также с убойными показателями прямые, положительные, а по степени сопряженности животные разного происхождения существенно различаются. Поэтому вероятность высокой результативности использования этого показателя (живая масса при рождении) в селекционном процессе с целью прогнозирования живой массы, откормочных и убойных показателей животных данного стада, популяции, породы невысокая. Тем не менее обращать внимание на живую массу при рождении следует, поскольку с ее величиной связаны некоторые другие хозяйственно-важные показатели [10] А. И. Ерохин и др. (2008).

Рассматривая динамику живой массы ярок, полученных от различных вариантов спаривания, можно заметить, что рост живой массы ярок от II варианта спаривания в подсосный период был более интенсивный, и к моменту отбивки по приросту они превосходили сверстников I варианта на 1,5 кг, III-на 2,8 кг, IV-на 3,3 кг при достоверной разнице (таблица 1).

Таблица 1 - Динамика живой массы ярок от рождения до отъема

Варианты подбора	Учтено ягнят	Живая масса при рождении, кг		Живая масса при отбивке, кг		Общий прирост, кг
		M ±m	C v,%	M ±m	C v,%	
I	85	4,8±0,07	7,1	29,6±0,44	4,1	23,8
II	95	4,7±0,06	6,8	31,1±0,37	4,6	26,4
III	100	4,7±0,07	9,1	28,3±0,36	4,4	23,6
IV	106	4,6±0,08	7,3	27,7±0,33	4,6	23,1

Также следует заметить, что у ярок такие промеры, как косая длина туловища, обхват груди, оказывающие большое влияние на телосложение и имеющие доминирующий характер, увеличивались более интенсивно и имеют коэффициенты роста 1,9. А высота в холке и высота в крестце коэффициента роста колеблется от 1,4 до 1,5 (таблица 2).

Необходимо также отметить, что преимущество (доминантности) по указанным промерам больше проявляется в возрасте 4,0 месяцев. Показатель обхвата груди у ярок от родительских пар I-го варианта составил 72,9 см, у ярок от родительского II-го варианта - 73,9 см. Показатель косой длины туловища составил соответственно 61,5; 63,2 см.

Таблица 2-Показатели экстерьерных особенностей ярок в зависимости от варианта спаривания

Промеры (см)	Возраст	I вариант		II вариант		III вариант		IV вариант	
		M ±m	коэф. роста	M ±m	коэф. роста	M ±m	коэф. роста	M ±m	коэф. роста
Высота в холке	при рожд 4 мес	37,9±0,57	1,5	36,9±0,61	1,5	36,3±0,57	1,5	35,2±0,31	1,5
		55,6±0,61		56,1±0,55		55,9±0,43		55,5±0,73	
Косая длина туловища	при рожд 4 мес	33,9±0,51	1,8	34,0±0,63	1,9	34,3±0,60	1,7	34,0±0,50	1,8
		61,5±0,47		63,2±0,76		61,8±0,58		61,5±0,61	
Обхват груди	при рожд 4 мес	41,4±0,33	1,7	40,1±0,47	1,9	40,7±0,36	1,8	41,3±0,41	1,8
		72,9±0,71		73,9±0,71		71,6±0,69		71,0±0,71	
Ширина груди	при рожд 4 мес	10,3±0,21	1,8	10,1±0,19	2,0	10,5±0,37	1,9	10,3±0,39	1,9
		19,6±0,31		20,9±0,27		20,0±0,31		19,3±0,41	
Глубина груди	при рожд 4 мес	14,6±0,37	1,7	15,0±0,47	1,7	14,1±0,41	1,8	14,7±0,37	1,8
		24,5±0,51		25,6±0,41		25,2±0,17		25,1±0,47	
Высота в крестце	при рожд 4 мес	37,5±0,61	1,4	37,9±0,69	1,4	39,1±0,71	1,3	37,1±0,63	1,4
		52,6±0,68		52,0±0,57		53,0±0,63		52,7±0,51	

Таким образом, перспективно включение типа телосложения («по индексу») в число основных признаков при подборе для создания овец крупноплодного типа. При таком варианте спаривания и при соответствующих условиях кормления и содержания животных, значительно повысить скороспелость молодняка с тем, чтобы живая масса к моменту отъема от маток составила более 30 кг, и обеспечить желательный тип телосложения животных.

Список литературы

1. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Овцеводство. – М.: с.-х. академия им. К.А.Тимирязева, 2004. - 306с.
2. Красота В. А. Разведение сельскохозяйственных животных. – Москва, 1976, С. 256-271.
3. Крикун Т.Н. Об особенностях признания селекционных достижений // Овцы, козы, шерстяное дело. — 2002. — № 2. — С. 1-7.
4. Г. Бажов, Н. Филиппов // Название журнала. – 2008. – №4 (январь, февраль). – С.39-40.
5. Лискун Е. Ф. Общее животноводство с основами анатомии и физиологии - М. -Л.: Сельхозгиз, 1933 - 464 с.
6. М.А. Сушенцова. Повышение эффективности отбора овец/ Вестник ВОГиС, 2007, Том 11, N 1
7. Голоднов А. В., Ахатов А. Курдючные овцы Казахстана. «Кайнар», 1976.
8. Пашков, С. Отбор и подбор в овцеводстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mail.spiska.ru/work/15282/Otbor-i-podbor-v>, дата 15.11.2012.
9. Муратов, Д.Д. Арсеньев // Сб . науч. тр.: Научныеисследованиявромановскомовцевод-стве.- Вып.5.-1979.- С.96-99.
10. Ерохин А. И., А. И. Ерохин, В. В. Абонеев, С. А. Ерохин, А. Н. Соколов, А. И. Суров, Живая масса ягнят в раннем постнатальном онтогенезе как прогнозирующий показатель роста, откормочных и мясных качеств овец // Овцы, козы и шерстное дело. –2008. – № 2. – С. 85-90.

УДК 636.082

*Кислицына Н.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Аннотация. В работе рассматриваются некоторые направления использования янтарной кислоты в животноводстве. Современными исследованиями подтверждается эффективность ее использования с целью регуляции функциональных нарушений, связанных со снижением энергетического обмена в тканях, патологии метаболических процессов, увеличении токсической нагрузки на организм. Также отмечен положительный лечебно-профилактический эффект в ходе противопаразитарных мероприятий в птицеводстве.

Ключевые слова: янтарная кислота, метаболический обмен, энергетический обмен

Российское птицеводство - ведущая отрасль животноводства в стране, вносящая существенный вклад в обеспечение населения животным белком. В 2019 году объем производства мяса птицы достиг 5,020 млн т, что позволило России сохранить пятое место в мировом рейтинге. В I полугодии 2020 года было произведено 2856 тыс. т, а Китай стал одним из направлений экспорта мяса птицы [1].

Большое влияние на повышение продуктивности оказывает уровень кормления и его полноценность. Недостаток поступления в организм птицы микроэлементов вызывает комплексный микроэлементоз, что приводит к нарушению основных видов обмена и, как следствие - заболеваниям.

Многочисленные проблемы, связанные с птицеводством (экологическая обстановка, глобальная химизация сельского хозяйства), оказывают отрицательное влияние на общие биохимические и физиологические показатели крови, неспецифическую резистентность организма птицы [8].

Минеральные вещества играют важную роль в организме животных и человека. Установлено влияние минералов на обменные процессы и продуктивность животных. В последние годы для интенсификации производства и полноценного протекания физиологических процессов в организме животных используют кормовые добавки, содержащие различные питательные и биологически активные вещества, такие как янтарная кислота (Succinic acid).

Известно, что янтарная кислота (бутандиовая кислота, этан-1,2 - дикарбоновая кислота) представляет собой дикарбоновую кислоту, состоящую из четырех атомов углерода и встречается в растительных и животных тканях. В лекарственных препаратах янтарная кислота применяется в качестве активного вещества как средство, улучшающее метаболизм и энергообеспечение тканей, уменьшающее гипоксию тканей.

Янтарная кислота-естественное природное вещество, вырабатываемое в живых клетках. Она является мощным средством повышения устойчивости организма к неблагоприятным внешним условиям за счет нормализации работы системы энергообмена. Кроме того янтарная кислота не имеет допингового эффекта. Янтарная кислота снижает тканевый метаболический ацидоз, улучшает адап-

тацию организма к стрессовым ситуациям, снижает накопление молочной кислоты. Янтарная кислота посредством энергетического обмена способна регулировать функциональные нарушения. На фоне использования янтарной кислоты в рационе цыплят-бройлеров возрастает биологическая ценность мяса, калорийность. Наиболее выраженный эффект от применения янтарной кислоты виден по критериям ветеринарно-санитарной оценки мяса [6].

Целью работы исследователей из Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского являлось определение эффективности включения янтарной кислоты в состав рациона кроликов калифорнийской породы при откорме, изучив динамику живой массы кроликов и оценив интенсивность роста на фоне применения препарата. Было выявлено, что янтарная кислота способствует оптимальному росту и развитию молодняка кроликов. При этом данные вещества не обладают ксенобиотическим эффектом, являются естественными метаболитами, которые увеличивают показатели естественной резистентности молодняка, тем самым повышая его продуктивность. Лучшие результаты отмечались в при добавили в рацион животных янтарной кислоты в дозе 20 мг/кг живой массы кроликов, где абсолютный прирост живой массы составил $599,2 \pm 35,6$ г, что на 29,4 % больше, чем у контрольных животных [2].

Курсовое использование янтарной кислоты в растворе повышает дыхательную функцию митохондрий, нивелирует развивающийся энергодефицит в клетках печени. Применение янтарной кислоты в качестве фактора коррекции после моделирования патологии у крыс приводило к снижению интенсивности гликолиза в 2,5 раза в сравнении с контролем [4].

Эффективность применения метаболического состава (в который входит янтарная кислота) как лечебно - профилактического средства при патологии метаболических процессов и послеродовых осложнений в перинатальный период высокоудойных коров подтверждает повышение их резистентности и продуктивных качеств [3].

Янтарная кислота используется в системе противопаразитарных мероприятий в птицеводстве. Изучение эффективности янтарной кислоты для лечения кур-несушек при дерманиссиозе и ее влияние на характер паразито-хозяйинных отношений показал следующий эффект от применения.

Фагоцитарная активность псевдоэозинофилов уже в начале лечения повышается на 30, 41% по сравнению с контролем, выравнивается лизоцимная активность сыворотки, количество аминотрансферазы. Повышается бактерицидная активность сыворотки крови, восстанавливается содержание глюкозы, выравнивается содержание кальция, неорганического фосфора, железа. Количество магния повышается на 14, 56%. В общем, янтарная кислота является эффективным средством лечения кур. Быстро восстанавливается гомеостаз птицы, яйценоскость, прирост массы тела, увеличивается сохранность поголовья [5].

Сочетание поступления кадмия и свинца на уровне 2 ПДК в организм животных (кроликов) характеризуется снижением прироста массы тела в 2 раза и изменением некоторых показателей гомеостаза. Применение модифицированного бентонита с янтарной кислотой снижает токсическую нагрузку на организм, нормализует гемологические, биохимические показатели крови и способствуют снижению содержания металлов в организме [7].

Чеходарида Ф.Н., Гадзаонова А.Р. исследовали терапевтическую эффективность применения бентонита, обогащенного янтарной кислотой, в смеси с антисептическими порошками при гнойном пододерматите в области подошвы коров. Применение данной смеси внутрь показало положительное действие для коррекции обмена веществ у животных. Наиболее существенные изменения отмечались в содержании общего белка и глюкозы. Данные показатели повысились на 8,0% и 6,2% соответственно, а также повысилось количество альбуминов и гамма-глобулинов по отношению к контролю. В выводах отмечается результативность применения бентонитовой глины, обогащенной янтарной кислотой в дозе 200г и 100г на голову. Происходит коррекция обмена веществ, улучшается общее состояние, аппетит, молочная продуктивность и происходит быстрая кератинизация копытцевого рога у коровы. Местное применение бентонитовой глины с янтарной кислотой в сочетании с антисептическими порошками нормализует показатели крови, приводит к ускорению сроков выздоровления опытной группы на 5 суток, по сравнению с контрольной [9].

Исходя из приведенных данных можно сделать заключение о перспективности использования янтарной кислоты в птицеводстве.

Список литературы

1. Гущин В.В. Совет директоров РПС обсудил итоги работы птицеводческих предприятий в 1 полугодии 2020 г. // Птица и птицепродукты. 2020. № 5. С. 7-11
2. Головачева Н.А., Козлов А.В., Климов В.А. Влияние янтарной кислоты на динамику живой массы кроликов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 5. С. 117-123.
3. Ерыженская Н.Ф. Метаболическая коррекция организма высокопродуктивных коров // Достижения науки и техники АПК. 2020. №8 С.103-106
4. Козлов В.В., Поздняков Д.И., Симонов Т.М., Товбушенко Т.М.. Предиаторы реализации терапевтических эффектов нативных и модифицированных янтарной кислотой минеральных вод эссенбургского типа при митохондриальной дисфункции в печени // Современные вопросы биомедицины. 2020. Т4(3), С.3 -11

5. Миклашевская Е.В. Янтарная кислота в системе противопаразитарных мероприятий в птицеводстве // Ученые записки УОВГАВМ. 2020. Т. 56, вып.3, С.33-40
6. Папуниди Э.К., Якупова Л.Ф., Чубынина Н.В. Янтарная кислота, как способ решения экологических проблем и глобализации химизации птицеводства // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22 С. 429-432.
7. Сагдеев Д.Р., Тимофеева С.Н., Вафин И.Ф. Майорова Е.Н. Применение янтарной кислоты и модифицированного бентонита для профилактики отравлений животных тяжелыми металлами // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2020. Т. 243 № 3 С. 215-218.
8. Стрельникова И.И., Кислицына Н.А.. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве // Вестник МарГУ. 2020. № 4 (24) С. 433-445
9. Чеходарики Ф.Н., Гадзаонова А.Р. Терапевтическая эффективность применения бентонита, обогащенного янтарной кислотой, в смеси с антисептическими порошками при гнойном пододерматите в области подошвы у коров // Известия Горского государственного аграрного университет. 2020. Т.№ 4, С. 161-164

УДК 636.082

**Курочкина В.В., Юлдашев Т.С, Барковская Д.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола**

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД

Аннотация. При производстве товарного кобыльего молока важнейшим показателем является удой кобыл за полную лактацию. Планирование хозяйственной деятельности кумысного комплекса невозможно без данного показателя. Однако, в условиях табунного, и особенно конюшенного содержания, значительно меняется продолжительность лактации, и, как следствие, количество произведенного молока. Поэтому для сравнения молочной продуктивности кобыл разных пород целесообразно использовать расчетный удой за 210 дней лактации. Не менее важное значение имеют следующие признаки и показатели отбора кобыл в дойный табун кумысных ферм: продолжительность лактации, коэффициент молочности кобыл, продолжительность хозяйственного использования, расчет количества товарного молока, полученного в среднем на одну дойную и фуражную кобылу.

Ключевые слова: молочная продуктивность кобыл, продолжительность лактации, коэффициент молочности кобыл, продолжительность хозяйственного использования, расчет количества товарного молока, полученного в среднем на одну дойную и фуражную кобылу.

Молочная продуктивность кобыл племенного кумысного комплекса за 210 дней лактации представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность кобыл за 210 дней лактации, кг

Тяжеловозные породы	Количество лактаций	M±m	σ	C _v , %
Литовская	3049	4327±100,7	362,9	27,7
Русская	3109	3615±101,6	393,5	25,8

Наибольшая молочная продуктивность за 210 дней лактации выявлена у кобыл литовской тяжеловозной породы, которая составила 4327кг молока. По этому показателю литовские тяжеловозы превосходили русских тяжеловозных кобыл на 712 кг. Разница составила 16,5% и оказалась значительной и достоверной (P > 0,99). Однако, нельзя не отметить, что несмотря на достоверную разницу и русские тяжеловозы были обильно молочными. Высокая продуктивность лошадей обусловлена регулярным доением, полным опорожнением вымени, нахождением в дойке по 16 часов ежедневно в течение шести - восьми месяцев. Все вышеперечисленное является мощным стимулом при образовании молока. У кобыл тяжеловозных пород племенного кумысного комплекса можно отметить достаточно высокую изменчивость изучаемого признака (C_v = 25 -28 %), что свидетельствует о значимых индивидуальных различиях. В то же время следует отметить незначительные межпородные различия изменчивости молочной продуктивности кобыл литовской и русской тяжеловозных пород. Данный факт говорит о ведении племенной работы и консолидации наследственности исследуемого поголовья

При производстве товарного молока немаловажное значение имеет продолжительность лактации (таблица 2).

Таблица 2 – Продолжительность лактации кобыл, дней

Тяжеловозные породы	Количество лактаций	M±m	σ	C _v , %
Литовская	3049	229±1,7	27,1	11,83
Русская	3109	230±1,6	26,2	11,39

Продолжительность лактации у кобыл зависит от соблюдения динамического стереотипа в ходе лактации, распорядка дня в цехе, четкого соблюдения режимов доения, содержания, кормления. Средняя продолжительность лактации у животных исследуемых пород на племенном кумысном комплексе была практически одинакова и составила соответственно 229 дней у литовских и 230 дней у русских тяжеловозов. Разница оказалась недостоверной. Изменчивость признака находилась в пределах 11-12 % что свидетельствует о высокой культуре производства на комплексе и строгом соблюдении всех параметров интенсивной технологии молочного коневодства.

При производстве товарного молока крайне важна интенсивность молокообразования. Это коэффициент молочности - произведенное животными молоко на каждые 100 кг живой массы тела (таблица 3).

Таблица 3 - Коэффициент молочности кобыл

Порода	Средняя живая масса, кг	Молочная продуктивность за 210 дней лактации, кг	Коэффициент молочности, кг
Литовская	715	4327	605,2
Русская	630	3615	573,9

Из материалов таблицы следует, что наиболее высокий коэффициент молочности имеют кобылы литовской тяжеловозной породы, который составил 605,2 кг. Они превосходили по данному показателю русских тяжеловозов на 31,3 кг, что составило в процентах 5,45. Разница оказалась значительной и достоверной - $P > 0,95$.

Другими важнейшими признаками, характеризующими молочную продуктивность кобыл, являются продолжительность хозяйственного использования и количество лактаций в среднем за год использования (таблица 4).

Таблица 4 - Продолжительность хозяйственного использования кобыл

Порода	Количество голов	Количество лактаций	Средняя продолжительность использования, лет	Количество лактаций в среднем	Лактаций на год использования
Литовская	582	3049	6,60	5,24	0,79
Русская	510	3109	8,10	6,10	0,75

Наиболее длительное время использования на комплексе имели кобылы русской тяжеловозной породы – 8,1 года, у кобыл литовской тяжеловозной породы срок эксплуатации был меньше на 1,5 года. При этом количество лактаций за период использования составило соответственно у русских и литовских тяжеловозов 6,1 и 5,24 года. Лучшая же интенсивность использования кобыл выявлена у литовских тяжеловозов – 0,79 лактаций за год использования. Они незначительно – на 0,04 лактации или 5% превосходили по данному показателю русских тяжеловозных кобыл. Разница оказалась незначительной и недостоверной. При этом следует отметить высокую интенсивность использования кобыл исследуемых пород на племенном кумысном комплексе. Данный факт позволяет рекомендовать тяжеловозные породы лошадей для производства молока в условиях интенсивной технологии молочного коневодства на стационарных кумысных фермах.

Анализ постоянства лактаций показал, что в среднем лишь четвертая часть исследуемого поголовья кобыл доилась каждый год в течение всей жизни. Дело в том, что в коневодстве подсосный метод выращивания молодняка и доение кобыл неразрывно связаны с состоянием жеребенка. В том случае, если жеребенок получает травму или болеет, кобылу снимают с доения. Если жеребенок гибнет, то кобыла, как правило, запускается, и лактация у нее прекращается. В результате примерно пятая часть ожеребившихся кобыл в течение года имеют сбой секреторного процесса молокообразования. Примерно половина всех кобыл племенного кумысного комплекса не доятся по две и более лактации в течение жизни. Как следствие - относительно небольшое количество товарного молока, производимого на фуражную кобылу (таблица 5).

Таблица 5 - Расчет количества товарного молока, полученного в среднем на одну дойную и фуражную кобылу, кг

Тяжеловозные породы	Молочная продуктивность за 210 дней лактации, кг	Количество товарного молока на дойную кобылу, кг	Количество товарного молока на фуражную кобылу, кг
Литовская	4327	2163,5	1709
Русская	3615	1807,5	1356

Расчет количества товарного молока на дойную кобылу основан на пятидесяти процентном соотношении товарного молока и молока высосанного жеребенком за лактацию. В соответствии с используемой методикой установили, что по количеству товарного молока лучшими были кобылы литовской тяжеловозной породы, от которых получали в среднем по 2163,5 кг товарного молока. Они превосходили русских тяжеловозов на 356 кг молока, что составило в процентах 16,5. В пересчете на фуражную кобылу производство товарного молока у литовских и русских тяжеловозных кобыл составило соответственно 1709 и 1356 кг молока.

Таким образом, существующая технология производства кобыльего молока способствует тому, что на переработку идет 37,5% (русские) и 39,5% (литовские) молока производимого на фуражную кобылу.

Научный руководитель – Онегов А.В., канд. биол. наук, доцент

Список литературы

1. Онегов А.В. Влияние генотипа кобыл русской тяжеловозной породы на продолжительность их хозяйственного использования/ А.В. Онегов, А.И. Стрельников// В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 52-57.
2. Онегов А.В. Воспроизводство кобыл тяжеловозных пород в условиях интенсивного доения/ А.В. Онегов, А.И. Стрельников, Л.М. Габдул-Бариева // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева Анатолия Алексеевича. 2020. С. 257-261.
3. Онегов А.В. Отбор кобыл по адаптивной племенной ценности на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский" / А.В. Онегов, Е.Д. Чиргин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 228-229.
4. Онегов А.В. Хозяйственные и биологические особенности кобыл-рекордисток русской тяжеловозной породы/ А.В. Онегов, Е.Д. Чиргин // Вестник марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. № 1. С. 44.
5. Стрельников А.И. Сравнительная характеристика по воспроизводству и молочной продуктивности кобыл русской тяжеловозной породы разных родственных групп в ЗАО ПЗ "Семеновский" Республики Марий Эл/ А.И. Стрельников, А.В. Онегов, И.И. Стрельникова// В сборнике: Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. С. 96-100.
6. Стрельников А.И. Показатели молочной продуктивности литовской тяжеловозной породы лошадей в разрезе лактаций и возрастных изменений / А.И. Стрельников, А.В. Онегов // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, заслуженного работника высшей школы РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ, почетного гражданина Брянской области. 2020. С. 76-79.
7. Стрельников А.И. Взаимосвязь молочной продуктивности с емкостью вымени у дойных кобыл русской тяжеловозной породы/ А.И. Стрельников, А.В. Онегов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 340-343.
8. Холодова Л.В. Влияние воспроизводительных качеств на продолжительность хозяйственного использования и пожизненную продуктивность кобыл / Л.В. Холодова, К.С. Новоселова, А.В. Онегов, В.А. Силиваева // Вестник марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. № 4. С. 49-53.
9. Чиргин Е.Д. Совершенствование технологии производства кобыльего молока на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский"/ Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов // В сборнике: актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения материалы международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки рф; марийский государственный университет; аграрно-технологический институт; марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства россельхозакадемии. 2015. С. 280-281.
10. Чиргин Е.Д. Формирование кобыл молочного типа в русской тяжеловозной породе / Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов, М.А. Ямбулатов // Вестник марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 6. С. 56-61.

11. Юлдашев Т.С. Возрастная изменчивость молочной продуктивности кобыл тяжеловозных пород на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский"/ Т.С. Юлдашев, А.В. Онегов// Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 377-383.

УДК 636.082

*Курочкина В.В., Юлдашев Т.С., Габдул-Бариева Л.М.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ВЫМЕНИ КОБЫЛ

Аннотация. К морфофункциональным свойствам вымени кобыл относят размеры и форму вымени и сосков, емкостные характеристики молочной железы, а именно: среднюю емкость вымени, наполненность вымени, физиологическую емкость вымени (ФЕВ), максимальную емкость вымени (МЕВ). Использование данных показателей при отборе кобыл в дойный табун кумысных ферм позволяет совершенствовать селекционную работу в сторону повышения молочной продуктивности животных.

Ключевые слова: промеры вымени и сосков кобыл, средняя емкость вымени, наполненность вымени, физиологическая емкость вымени (ФЕВ), максимальная емкость вымени (МЕВ).

Изучение морфофункциональных качеств молочной железы кобыл провели на основании взятых промеров, рассчитанных показателей средней емкости и наполненности вымени, физиологической емкости вымени (ФЕВ), максимальной емкости вымени (МЕВ), скорости молокоотдачи и возрастной изменчивости емкости вымени. В таблицах 1 и 2 представлены промеры вымени и сосков дойных кобыл тяжеловозных пород.

Таблица 1 - Промеры вымени кобыл тяжеловозных пород, см

Промеры вымени	М	σ	C _v , %
Русская тяжеловозная порода, n=57			
Длина	27,7	2,5	16,5
Ширина	20,7	3,5	16,5
Глубина	12,7	3,2	23,9
Обхват	92,9	8,3	8,8
Литовская тяжеловозная порода, n=74			
Длина	30,2	3,4	11,2
Ширина	21,9	3,4	15,2
Глубина	14,9	3,3	21,8
Обхват	97,5	10,3	10,6

Таблица 2 - Промеры сосков кобыл тяжеловозных пород, см

Промеры сосков	М	σ	C _v , %
Русская тяжеловозная порода, n=57			
Длина	3,4	0,7	20,0
Ширина	4,8	0,9	17,8
Толщина	2,6	0,5	18,4
Обхват	12,4	2,4	17,9
Расстояние между сосками	7,2	2,1	27,3
Литовская тяжеловозная порода, n=74			
Длина	4,2	1,3	30,8
Ширина	5,3	1,3	24,6
Толщина	3,0	0,6	19,9
Обхват	14,3	3,5	24,5
Расстояние между сосками	7,1	1,9	27,7

Изучение размеров вымени у кобыл тяжеловозных пород на племенном кумысном комплексе позволяет отметить межпородные различия: у литовских тяжеловозов вымя более развито в длину и

в глубину. Так по длине, ширине, глубине и обхвату вымени литовские тяжеловозы превосходили русских соответственно на (в %): 8,3 – 5,5 – 14,8 – 4,7. Аналогичная картина наблюдается и по промерам сосков – длине, ширине, толщине и обхвату, в то время как промер расстояние между сосками у русских тяжеловозов превосходит аналогичный показатель литовцев. Разница составила в среднем 0,1 см, она оказалась незначительной и недостоверной.

Из литературных источников известно, что разрастание тканей молочной железы у кобыл продолжается вплоть до 5 лактации. Материалы, посвященные возрастной изменчивости промеров вымени кобыл представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Возрастная изменчивость промеров вымени кобыл

Возраст кобыл, лактации	Промеры вымени кобыл, см			Промеры сосков, см		Расстояние между сосками, см
	длина	ширина	глубина	длина	ширина	
Русская тяжеловозная порода						
1	23,70	17,64	10,50	2,84	4,10	6,78
2	26,37	19,62	11,72	3,22	4,56	7,04
3	28,20	20,65	12,94	3,36	4,75	7,15
4	29,89	21,64	14,49	3,50	4,94	7,24
5	31,82	22,81	15,98	3,60	5,10	7,31
Литовская тяжеловозная порода						
1	25,70	19,01	11,73	3,60	4,64	6,82
2	28,67	21,12	13,03	4,04	5,15	7,08
3	30,83	22,23	14,98	4,21	5,31	7,19
4	32,68	23,30	16,78	4,42	5,52	7,28
5	34,77	24,65	18,85	4,60	5,68	7,35

Из материалов таблицы следует, что промеры вымени кобыл русской тяжеловозной породы с возрастом увеличивались достаточно равномерно вплоть до пятой лактации. За изучаемый период длина вымени у кобыл возросла на 33 %, ширина на 27 %, глубина вымени на 60 %, длина сосков увеличилась на 26 %, а ширина сосков на 21 %. Самые незначительные изменения произошли с расстоянием между сосками – оно увеличилось на 7,5 %. Аналогичная картина наблюдалась и по литовским тяжеловозам.

Способность к накоплению молока между доениями или емкость вымени, имеет большое значение для молочной продуктивности кобыл. Известно, что емкостная система вымени у кобыл относительно небольшая, но за сутки в ней, при регулярном опорожнении, производится такое же как у коровы количество молока. Самым объективным критерием оценки развития железистых тканей и, следовательно, емкости вымени являются средняя емкость вымени, наполненность вымени, МЕВ и ФЕВ.

Средняя емкость и наполненность вымени у кобыл тяжеловозных пород представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Средняя емкость и наполненность вымени кобыл

Порода	п, голов	Средняя емкость вымени, кг	σ , кг	C_v , %	Средний удой за доение, кг	Наполненность вымени, %
Русская	150	2,5±0,04	0,45	17,7	1,1	41,7
Литовская	169	3,0±0,04	0,45	14,9	1,3	42,9

Проведенные исследования показали, что наибольшая средняя емкость вымени выявлена у кобыл литовской тяжеловозной породы. Она составила 3 кг молока. Изменчивость данного показателя была относительно невысокой и составляла 14,9 %. Средняя емкость вымени русских тяжеловозов была ниже на 0,5 кг молока (16,7%), а изменчивость напротив – более высокой почти 18%.

Рассчитанный средний удой за дойку у литовских кобыл, был выше, чем у русских на 15,3%, при этом статистически значимых межпородных различий по наполненности вымени выявлено не было (42,9% у литовских и 41,7 % у русских тяжеловозов). Максимальная емкость вымени (МЕВ) у кобыл литовской тяжеловозной породы составила 4,75 кг молока, в то время как у кобыл русской тяжеловозной породы - 4 кг.

Расчет физиологической емкости вымени показал, что у кобыл литовской тяжеловозной породы этот показатель составил 3,01 кг, в то время как у русских тяжеловозных кобыл ФЕВ была на

уровне 2,1 кг молока в среднем. Влияние возраста на изменение емкости вымени представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Влияние возраста на изменение емкости вымени кобыл

Порода	Средняя емкость вымени кобыл в зависимости от возраста, кг					
	первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая
Литовская	2,15	2,52	2,78	3,10	3,25	3,34
Русская	1,86	2,14	2,32	2,55	2,76	2,87

Из материалов таблицы следует, что средняя емкость вымени у кобыл исследуемых пород увеличивалась до шестой лактации. По литовским тяжеловозам прирост на каждой последующей лактации составил 14,6 – 9,4 – 10,3 – 4,6 – 2,7%, по русским тяжеловозам – 13,1 – 7,8 – 9 – 7,6 – 3,8. Таким образом установлено, что по исследуемым породам наибольшее увеличение средней емкости вымени происходило на первой – третьей лактациях – от 8 до 14 %, в дальнейшем динамика снижалась до 3-5%.

Емкостная система молочных желез у кобыл представляет собой сложнейшую сеть небольших полостей и трубочек различного диаметра. В стенках емкостной системы находятся различные сократительные элементы - миоэпителиальные клетки, продольные гладкомышечные волокна и циркулярные гладкие мышцы. Все они участвуют в молоковыведении. Одной из задач нашего исследования являлось изучение скорости молокоотдачи у кобыл на племенном кумысном комплексе. Проведенные исследования не показали значимых межпородных различий в скорости молокоотдачи у кобыл русской и литовской тяжеловозных пород. В среднем по исследуемым породам она составила 2,24 кг/мин. При этом, следует отметить высокую изменчивость изучаемого признака – коэффициент вариации колебался от 17 до 23%, что подтверждает наше мнение о влиянии на скорость молокоотдачи индивидуальных различий.

Научный руководитель – Онегов А.В., канд. биол. наук, доцент

Список литературы

1. Онегов А.В. Влияние генотипа кобыл русской тяжеловозной породы на продолжительность их хозяйственного использования/ А.В. Онегов, А.И. Стрельников// В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 52-57.
2. Онегов А.В. Воспроизводство кобыл тяжеловозных пород в условиях интенсивного доения/ А.В. Онегов, А.И. Стрельников, Л.М. Габдул-Бариева // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева Анатолия Алексеевича. 2020. С. 257-261.
3. Онегов А.В. Отбор кобыл по адаптивной племенной ценности на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский" / А.В. Онегов, Е.Д. Чиргин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 228-229.
4. Онегов А.В. Хозяйственные и биологические особенности кобыл-рекордисток русской тяжеловозной породы/ А.В. Онегов, Е.Д. Чиргин // Вестник марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. № 1. С. 44.
5. Стрельников А.И. Сравнительная характеристика по воспроизводству и молочной продуктивности кобыл русской тяжеловозной породы разных родственных групп в ЗАО ПЗ "Семеновский" Республики Марий Эл/ А.И. Стрельников, А.В. Онегов, И.И. Стрельникова// В сборнике: Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. С. 96-100.
6. Стрельников А.И. Показатели молочной продуктивности литовской тяжеловозной породы лошадей в разрезе лактаций и возрастных изменений / А.И. Стрельников, А.В. Онегов // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, заслуженного работника высшей школы РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ, почетного гражданина Брянской области. 2020. С. 76-79.
7. Стрельников А.И. Взаимосвязь молочной продуктивности с емкостью вымени у дойных кобыл русской тяжеловозной породы/ А.И. Стрельников, А.В. Онегов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 340-343.
8. Холодова Л.В. Влияние воспроизводительных качеств на продолжительность хозяйственного использования и пожизненную продуктивность кобыл / Л.В. Холодова, К.С. Новоселова, А.В. Онегов, В.А. Силиваева // Вестник марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. № 4. С. 49-53.
9. Чиргин Е.Д. Совершенствование технологии производства кобыльего молока на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский"/ Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов // В сборнике: актуальные вопросы совершенствования

технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения материалы международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки рф; марийский государственный университет; аграрно-технологический институт; марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства россельхозакадемии. 2015. С. 280-281.

10. Чиргин Е.Д. Формирование кобыл молочного типа в русской тяжеловозной породе / Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов, М.А. Ямбулатов // Вестник марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 6. С. 56-61.

11. Юлдашев Т.С. Возрастная изменчивость молочной продуктивности кобыл тяжеловозных пород на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский"/ Т.С. Юлдашев, А.В. Онегов// Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 377-383.

УДК 636.082

**Курочкина В.В., Барковская Д.А., Габдул-Бариева Л.М.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола**

УРОВЕНЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ КОБЫЛ ПО МЕСЯЦАМ ЛАКТАЦИИ

Аннотация. При круглогодичном производстве кобыльего молока большое значение имеет равномерное получение товарной продукции. В молочнопродуктивном коневодстве в течение первого месяца лактации продуктивность маток увеличивается, а затем достаточно медленно начинает снижаться. В результате у кобыл, как правило, максимальный удой наблюдается в первый месяц лактации. Такой тип изменчивости удоев в течение лактации характерен для большинства сельскохозяйственных животных. Такая же картина наблюдается у овец и коз. Пока новорожденный питается только матерью, молочные железы работают очень интенсивно. Затем, потомство начинает употреблять в пищу другие корма, при этом удои сразу снижаются.

Ключевые слова: молочная продуктивность кобыл, уровень молочной продуктивности, изменчивость молочной продуктивности. Наши исследования преследовали цель проследить снижение удоев после первого месяца лактации (таблица 1).

Таблица - Уровень молочной продуктивности по месяцам лактации

Тяжеловозные породы	Показатели	Месяцы лактации					
		2	3	4	5	6	7
Литовская	кг	647	621	576	530	472	395
	%	100	96	89	82	73	61
Русская	кг	524	498	466	424	377	330
	%	100	95	89	81	72	63

В соответствии с методикой исследования мы принимали удой во втором месяце лактации за 100 % и отслеживали величину снижения молочной продуктивности в ходе лактации. В результате в разрезе исследуемых пород мы обнаружили снижение удоев со второго по седьмой месяц лактации до 61 – 63 %. Межпородные различия оказались незначительными. В качестве подтверждения нашего мнения об относительно небольшом снижении молочной продуктивности в течение лактации рассчитали коэффициенты постоянства лактации. По литовским тяжеловозам он составил 91,4%, а по русским тяжеловозам 90,7 %.

Для четкого планирования равномерного производства молока на племенном кумысном комплексе, необходимо понимание, как изменяется удой у кобыл в течение жизни. В молочном скотоводстве известно, что пик молочной продуктивности наступает у коров на пятую – шестую лактацию. В молочнопродуктивном коневодстве эта тема изучена в недостаточной мере. Большая часть исследований посвящены местным породам лошадей в условиях табунного коневодства, однако имеются исследования и по тяжеловозам в условиях конюшенного содержания. Целью наших исследований явилось сбор огромного массива данных по лошадям племенного кумысного комплекса за почти столетнюю историю его существования, статистическая обработка материала и формулировка предложений производству.

Возрастная изменчивость молочной продуктивности кобыл литовской тяжеловозной породы представлена в таблице 2, кобыл русской тяжеловозной породы – в таблице 3.

Таблица 2 Возрастная изменчивость молочной продуктивности кобыл литовской тяжеловозной породы, кг

Лактация по счету	Возраст, лет	Количество лактаций	M±m	σ, кг	C _v , %
1	3	1079	3579±159	1289	12,4
2	4	1053	3689±120	1178	31,9
3	5-6	865	3804±168	1345	35,3
4	6-7	643	3983±142	1150	28,8
5	7-8	449	4298±271	1355	31,5
6	8-9	346	4495±251	1464	35,5
7	9-10	264	4545±290	1234	27,1
8	10-11	258	4493±258	1318	29,3
9	11-12	217	4505±147	980	21,7
10	12-13	184	4470±237	1086	24,3
11	13-14	135	4283±368	1327	31,0
12	14-15	87	4097±378	927	22,6
13	15-16	66	3670±583	1010	27,5
14	16-17	34	3232±744	1288	39,8
15	17-18	18	2927±687	1195	40,8

Из материалов таблицы следует, что пик молочной продуктивности у кобыл литовской тяжеловозной породы наступает на седьмую лактацию. Кобылы в этом возрасте дают максимальное количество молока – 4545 кг молока за 210 дней лактации. Увеличение молочности кобыл на первой, второй, третьей, четвертой, пятой и шестой лактациях по сравнению с седьмой составило соответственно (в кг): 966 – 856 – 741 – 562 – 247 – 50; в процентах: 21 – 19 – 16 – 12 – 5 – 1. Начиная с восьмой лактации у кобыл литовской тяжеловозной породы наблюдалось достаточно медленное снижение молочной продуктивности. Так молочность кобыл на восьмой, девятой, десятой, одиннадцатой, двенадцатой, тринадцатой, четырнадцатой и пятнадцатой лактациях по сравнению с седьмой составила (в кг): 52 – 40 – 75 – 262 – 448 – 875 – 1313 – 1618; в процентах: 1 – 1 – 2 – 6 – 10 – 19 – 29 – 36. Кроме того, следует отметить, что на 5 – 11 лактациях молочная продуктивность находилась на максимуме от 4283 до 4545 кг молока, а изменение молочной продуктивности колебалось в этот период времени от 1 до 6% (в пределах статистической погрешности). Высокая изменчивость показателя обусловлена индивидуальными особенностями кобыл, а также множеством объективных и субъективных факторов влияющих на сохранность жеребенка, физиологическое состояние кобылы, строгое соблюдение элементов приучения кобылы к доению и т.д.

Таблица 3 – Возрастная изменчивость молочной продуктивности кобыл русской тяжеловозной породы, кг

Лактация по счету	Возраст, лет	Количество лактаций	M±m	σ, кг	C _v , %
1	3	1091	2977±96	865	28,7
2	4	1025	3096±107	794	25,6
3	5-6	966	3283±104	852	25,9
4	6-7	861	3370±132	1035	30,7
5	7-8	742	3587±145	945	26,3
6	8-9	612	3747±183	1175	31,3
7	9-10	578	3698±217	1129	30,5
8	10-11	402	3659±213	1171	32,0
9	11-12	308	3701±207	856,7	23,1
10	12-13	287	3637±279	1046	28,7
11	13-14	227	3283±313	828	25,2
12	14-15	182	3039±436	1022	33,4
13	15-16	93	3034±460	1127	37,1
14	16-17	71	2980±322	911	30,5
15	17-18	47	2772±598	1209	43,6

Аналогичная картина наблюдалась по возрастной изменчивости молочной продуктивности кобыл русской тяжеловозной породы. Так, пик молочности у кобыл наблюдался с пятой по десятую лактации. В этот период времени молочная продуктивность колебалась с 3587 до 3747 кг молока (за пять смежных лактаций менее 4%). Рост молочной продуктивности можно проследить с первой по шестую лактации с 2977 кг до 3747 кг молока, далее поддержание молочности на максимально высоком уровне до десятой лактации (3587 – 3747 кг) и затем медленное снижение молочной продуктивности.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в условиях интенсивной технологии производства молока при конюшенном содержании кобылы до 13-15 летнего возраста сохраняли высочайшую молочную продуктивность. Данный факт позволяет рекомендовать использование возрастных кобыл в дойных табунах кумысных ферм.

Детальный анализ молочной продуктивности кобыл –рекордисток за длительный период времени показал что пожизненная молочная продуктивность некоторых высокопродуктивных кобыл превышала 50 тысяч кг молока. В качестве примера высокопродуктивные литовские тяжеловозы:

кобыла Байка 27/90 за всю жизнь дала 88138 кг;

кобыла Шаланда 58/88 – 72087 кг;

кобыла Шайра 35/00 – 71832 кг;

кобыла Ассоль 31/84 – 61572 кг.

Самые обильномолочные кобылы русской тяжеловозной породы:

кобыла Вербя 9/93 – 74465 кг;

кобыла Мелисса 55/00 – 57550 кг;

кобыла Мамба 91/99 – 56998 кг;

кобыла Лилия 24/88 – 56420 кг;

кобыла Сессия 20/94 – 53620 кг молока.

Научный руководитель – Онегов А.В., канд. биол. наук, доцент

Список литературы

1. Онегов А.В. Влияние генотипа кобыл русской тяжеловозной породы на продолжительность их хозяйственного использования/ А.В. Онегов, А.И. Стрельников// В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 52-57.
2. Онегов А.В. Воспроизводство кобыл тяжеловозных пород в условиях интенсивного доения/ А.В. Онегов, А.И. Стрельников, Л.М. Габдул-Бариева // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева Анатолия Алексеевича. 2020. С. 257-261.
3. Онегов А.В. Отбор кобыл по адаптивной племенной ценности на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский" / А.В. Онегов, Е.Д. Чиргин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 228-229.
4. Онегов А.В. Хозяйственные и биологические особенности кобыл-рекордисток русской тяжеловозной породы/ А.В. Онегов, Е.Д. Чиргин //Вестник марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. № 1. С. 44.
5. Стрельников А.И. Сравнительная характеристика по воспроизводству и молочной продуктивности кобыл русской тяжеловозной породы разных родственных групп в ЗАО ПЗ "Семеновский" Республики Марий Эл/ А.И. Стрельников, А.В. Онегов, И.И. Стрельникова// В сборнике: Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. С. 96-100.
6. Стрельников А.И. Показатели молочной продуктивности литовской тяжеловозной породы лошадей в разрезе лактаций и возрастных изменений / А.И. Стрельников, А.В. Онегов // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, заслуженного работника высшей школы РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ, почетного гражданина Брянской области. 2020. С. 76-79.
7. Стрельников А.И. Взаимосвязь молочной продуктивности с емкостью вымени у дойных кобыл русской тяжеловозной породы/ А.И. Стрельников, А.В. Онегов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 340-343.
8. Холодова Л.В. Влияние воспроизводительных качеств на продолжительность хозяйственного использования и пожизненную продуктивность кобыл / Л.В. Холодова, К.С. Новоселова, А.В. Онегов, В.А. Силиваева // Вестник марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. № 4. С. 49-53.
9. Чиргин Е.Д. Совершенствование технологии производства кобыльего молока на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский"/ Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов // В сборнике: актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения материалы международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки рф;

марийский государственный университет; аграрно-технологический институт; марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии. 2015. С. 280-281.

10. Чиргин Е.Д. Формирование кобыл молочного типа в русской тяжеловозной породе / Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов, М.А. Ямбулатов // Вестник марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 6. С. 56-61.

11. Юлдашев Т.С. Возрастная изменчивость молочной продуктивности кобыл тяжеловозных пород на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский" / Т.С. Юлдашев, А.В. Онегов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 377-383.

УДК 636.5.033

Матвеев А.И., Стрельников А.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА ПТИЦЫ

Аннотация. Исследования по влиянию температурных режимов на эффективность производства мяса птицы проводились на одном из крупнейших предприятий – агрохолдингов Республики Марий Эл. Материалом для исследований являлись цыплята-бройлеры кросса Росс-308. Опыты проводились в трех одинаковых птичниках с клеточным содержанием. Для этого эксперимента были сформированы четыре опытные и одна контрольная группа. Каждая группа – это двухзальный птичник, вместимостью 168720 голов при плотности посадки 95 голов в клетку. Программа выращивания цыплят - бройлеров используемая в эксперименте - стандартная. В соответствии с условиями эксперимента все параметры программы окорма оставались неизменными, за исключением температурного режима. Температурный режим и другие параметры микроклимата в опытных и контрольной группах до восьмого дня с момента посадки птицы были абсолютно одинаковыми, в дальнейшем температура в помещении менялась в соответствии с разработанным графиком. К тридцать пятому дню откорма (окончание производственного цикла) температура в опытных и контрольной группах варьировала от 18,5 до 22,5 градусов Цельсия, причем самая низкая температура была в контрольной группе.

Ключевые слова: температурный режим, параметры микроклимата, экономическая эффективность производства мяса птицы.

Для высокой рентабельности предприятия по производству мяса птицы крайне важны основные производственные показатели: сохранность поголовья, средняя живая масса птицы при отлове, общая масса сдаваемого на мясо поголовья. При проведении экономических расчетов стоимость сдаваемой на убой птицы принимали за 40 рублей за кг живого веса, а все производственные показатели брали из расчета на 35 день жизни. Сравнение производственных показателей представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение производственных показателей в контрольной и опытных группах

Группа	Сохранность, %	Сдано, голов	Средняя живая масса на 35 день, г	Общая масса птицы на 35 день, кг	Разница с контрольной группой, кг	Прибыль/ убыток, рублей при цене реализации 40 рублей/кг
Контрольная	96,4	162646	2288	372134	-	-
1 опытная	97,21	164013	2228	365421	-6713	-268520
2 опытная	97,90	165177	2258	372970	+836	33440
3 опытная	97,18	163962	2325	381212	+9078	363120
4 опытная	97,45	164418	2105	346100	-26034	-1041360

Из материалов таблицы следует, что наибольшая масса сданной птицы в третьей опытной группе – 381212 кг. По сравнению с контрольной группой разница в общей массе сданной птицы составила в первой, второй, третьей и четвертой опытных группах соответственно (в %): -1,8; +0,2; +2,4; -6,9. Как следствие, в первой и четвертой опытных группах недополучено соответственно 268520 и 1041360 рублей, в то время как вторая и третья опытные группы принесли дополнительную прибыль за счет более высокой сохранности и средней живой массы птицы в 33440 и 363120 рублей.

Основные затраты при производстве мяса птицы приходятся на корма и кормление, а также на поддержание оптимального микроклимата в птицеводческих помещениях. Расход кормов и полученная экономия за счет снижения конверсии корма представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Расход кормов и полученная экономия за счет снижения конверсии корма

Группа	Расход корма на группу, кг	Разница с контрольной группой, кг	Экономия, рублей при стоимости 1 кг корма 16,5 рублей/кг
Контрольная	664055,0		
1 опытная	630613,8	-33441,2	551780
2 опытная	645858,8	-18196,2	300237
3 опытная	631758,8	-32296,2	532887
4 опытная	585108,8	-78946,2	1302612

Проведенные исследования показали, что благодаря изменению температурного режима предприятию удалось снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы. Наиболее ощутимо это в четвертой контрольной группе, где разница с контрольной составила более 11,89%. Экономия за счет снижения конверсии корма в опытных группах по сравнению с контрольной колебалась от 300237 до 1302612 рублей. При этом, следует отметить, что несмотря на существенное снижение затраты кормов в четвертой опытной группе, птица в ней показала и самые низкие приросты живой массы. Т.е. повышение температуры в птичнике оказало критическое влияние на аппетит и рост птицы.

Другим значимым показателем, для определения экономической эффективности изменения температурных режимов является расход газа для поддержания необходимой температуры в птицеводческих помещениях. Стоимость 1 м³ газа для агрохолдинга составлял 5,9 рублей. Расход газа и затраты на отопление птичников контрольной и опытных групп представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Затраты на отопление птичников контрольной и опытных групп

Группа	Расход газа на тур, м ³	Разница с контрольной группой, м ³	Увеличение расходов на отопление за тур, рублей при цене на газ 5,9 рублей/м ³
Контрольная	41422		
1 опытная	44949	3527	223777
2 опытная	45661	4239	227978
3 опытная	46839	5417	234928
4 опытная	48412	6990	244209

Из материалов таблицы следует, что базовые затраты на отопление птичника контрольной опытной группы составляют 41422 м³ газа; увеличение потребления газа в первой, второй, третьей и четвертой опытных группах составило (в %): 8,5 – 10,2 – 13 – 16,9. При этом увеличение расходов на отопление в птичниках опытных групп составило от 223777 до 244209 рублей.

Эффективность производства мяса птицы складывается из основных производственных показателей и затрат на кормление птицы и поддержание оптимального микроклимата. При определении эффективности результаты контрольной группы принимали за точку отсчета, прибавляя к ней затраты или отнимая экономию. Сравнительная характеристика эффективности производства мяса птицы представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Сравнительная характеристика эффективности производства мяса птицы

Группа	Прибыль/ убыток, рублей при цене реализации 40 рублей/кг	Экономия, рублей при стоимости 1 кг корма 16,5 рублей/кг	Увеличение расходов на отопление, рублей при цене на газ 5,9 рублей/м ³	Получено прибыли за тур, рублей
1 опытная	-268520	551780	223777	59483
2 опытная	+33440	300237	227978	105699
3 опытная	+363120	532887	234928	661079
4 опытная	-1041360	1302612	244209	17043

Проведенные исследования показали, что наиболее эффективно в условиях агрохолдинга применение температурного режима третьей опытной группы. Масштабный производственный экспе-

римент показал возможность получения дополнительной прибыли за тур в размере 661079 рублей. Несмотря на наличие дополнительных затрат на приобретение природного газа для поддержания необходимой температуры в птичнике, произошло уменьшение затрат кормов, а также повышение сохранности птицы. Все это позволяет рекомендовать использовать данный температурный режим для повышения рентабельности при производстве мяса птицы.

Температурный режим в четвертой опытной группе несмотря на то, что ведет к уменьшению конверсии корма, но приводит к недополучению мясопродукции. В контрольной же группе, где температура, рекомендованная разработчиком данного кросса, была самая высокая, конверсия корма была увеличена, что связано, на наш взгляд, с дополнительными потерями энергии у птицы на охлаждение тела.

Научный руководитель – Онегов А.В., канд. биол. наук, доцент

Список литературы

1. Баланин, В.И. Микроклимат животноводческих помещений./В.И. Баланин// ПрофиКС. - 2003г. – 43 с.
2. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц./ Б.Ф.Бессарабов, Э.И.Бондарев, Т.А.Столяр// Лань. - 2005 г. - 360 с.
3. Буяров, А.В. Промышленное птицеводство России: состояние и приоритетные направления развития./ А.В. Буяров, В.С. Буяров// Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017 г. - № 2. - С. 82-91.
4. Вяйзенен, Г.Н. Интенсивное выращивание цыплят-бройлеров на мясо на отечественном комплексе по производству мяса. / Г.Н.Вяйзенен, А.И.Токарь, А.Г.Вяйзенен, Г.Г. Миргородский // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2014 г. - № 4 (182). - С. 53-58.
5. Епимахова, Е.Э. Научно-обоснованные рекомендации по оптимизации микроклимата в помещениях для содержания сельскохозяйственных животных и птиц при интенсивном содержании их в условиях сезонной гипо и гипертермии с целью реализации их генетического потенциала продуктивности на высоком уровне. / Е.Э.Епимахова, В.С.Скрипкин, В.И.Коноплев, А.А.Ходусов, М.Е.Пономарева, В.Е. Закотин// Ставрополь. – 2016 г. – 234с.
6. Иванов, А.В. Дифференцированный уровень углекислого газа в птичнике при выращивании бройлеров / А.В. Иванов, А.П. Бахарев, И.П. Салеева // Материалы междуна. научн.-практ. конф. «Ветеринарная наука в промышленном птицеводстве». Санкт-Петербург. - 2014 г. - С. 77-83.
7. Кольчик, Ю.А. Анализ влияния повышения температуры в бройлерниках за счет дополнительных энергозатрат на производственно-экономические результаты работы птицеферм (США). /Ю.А. Кольчик// Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. – 2004 г. - № 2. - С. 464.
8. Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий. НТП-АПК 1.10.05.001-01/ утв. Минсельхозом РФ 28.08.2001 г. -84 с.
9. Справочник по выращиванию бройлеров росс 308. Aviagen. – 2015 г. – 264 с.
10. Технология выращивания бройлеров в клеточных батареях. / Под общей редакцией академика РАСХН В.И.Фисина и доктора сельскохозяйственных наук И.П.Салеевой. – Сергиев Посад. – 2010 г. – 56 с.
11. Фисинин, В.И. Как бороться с тепловым стрессом птицы?/ В.И.Фисинин, А.Ш.Кавтарашвили, Т.Н.Колокольникова// Птицеводство. – 2014 г. - № 6. - С. 2-11.
12. Meijerhof R. The Importance of Temperature Control in Optimizing Chick Health./ R. Meijerhof// WP, Vol. 22, No 3, 2006. selshoz.ru/pticevodstvo/kury/brojler-ross-308

УДК 636.5.033

*Матвеев А.И., Стрельников А.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ НА ДИНАМИКУ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ И СОХРАННОСТЬ ПТИЦЫ

Аннотация. При производстве мяса птицы важнейшее значение имеет строжайшее соблюдение параметров микроклимата в птицеводческих помещениях: температуры, влажности, скорости движения воздуха, содержания углекислого газа, интенсивности освещения, продолжительности светового дня; а также организации полноценного кормления и поения птицы, ветеринарно-санитарных мероприятий. Даже самые современные предприятия, оснащенные по последнему слову науки и техники, не всегда способны осуществлять производственные циклы откорма птицы без каких – либо отклонений от рекомендаций производству. Часто эти отклонения наводят аналитические службы предприятий на усовершенствование принятой технологии с учетом специфики самого предприятия. Одной из самых затратных статей при производстве мяса птицы является поддержание в птицеводческих помещениях правильного температурного режима. Многие авторы рекомендуют немного увеличивать температуру в птичниках, при этом повышаются производственные показатели, но при этом и увеличиваются затраты на отопление.

Ключевые слова: температурный режим, динамика изменения массы птицы, среднесуточный прирост живой массы, сохранность поголовья.

Исследования по влиянию температурных режимов на динамику изменения массы птицы проводились на одном из крупнейших предприятий – агрохолдингов Республики Марий Эл. Материалом для исследований являлись цыплята-бройлеры кросса Росс-308. Опыты проводились в трех одинаковых птичниках с клеточным содержанием. Размеры птичника: длина - 96, ширина - 18 и высота - 5,5 метров. В птичнике размещены 6 четырех ярусных клеточных батареи. Количество клеток в птичнике составляет 888 штук. Размер клетки - 1,6 на 2,4 метра. В каждой клетке размещены две кормушки фирмы ROXELL, две линии поения фирмы LUBING, два светодиодных светильника фирмы ТЕХНО-СВЕТ.

Система пометоудаления состоит из 24 продольных, одного поперечного и наклонного конвейеров. Каждый конвейер имеет приводную и поворотную станцию. Часть системы удаления помета входит в систему автоматической выгрузки птицы, которая дополняется лифтовым и мобильным конвейером.

Система кормления представлена двумя внешними накопителями, вместимостью 10,5 тон каждая, системой подачи корма из внешних накопителей в сепаратор, системой распределения корма по продольным линиям кормления непосредственно в зону обитания птицы. Всего в птичнике 24 продольные линии кормления, оснащенные 1776 кормушками. Все системы кормления оснащены емкостными датчиками уровня корма и управляются централизованно со шкафа управления кормлением. Кормление птицы может осуществляться как в ручном, так и автоматическом режиме. Кормление цыплят-бройлеров при выращивании на мясо осуществляется вволю.

Система микроклимата включает в себя приточно-вытяжную вентиляцию, систему отопления и освещения. Управление климатом осуществляется контроллером Fancom F38.

Система отопления включает в себя десять газогенераторов GP 70, суммарной мощностью 700 кВт. Газогенераторы разделены на восемь групп обогрева, которые включаются по своим датчикам температуры. Все это направлено на обеспечение однородного температурного режима. Для поддержания температурно-влажностного режима агрохолдинг использует рекомендации фирмы «Aviagen» с учетом возраста птицы. В период проведения опытов во всех птичниках поддерживалась одинаковая минимальная вентиляция, разработанная на основании расчетов по потерям через ограждающие конструкции и инфильтрацию, а также с учетом внешних климатических условий и рекомендаций кросса росс 308. Уровень минимальной вентиляции обеспечивал минимальные требования к качеству воздуха - уровень CO₂ не выше 3000 ppm.

С целью определения влияния температуры на динамику изменения живой массы, среднесуточные приросты живой массы и сохранность поголовья был произведен опыт. Для этого были сформированы четыре опытные и одна контрольная группа. Каждая группа – это двухзальный птичник, вместимостью 168720 голов при плотности посадки 95 голов в клетку.

Программа выращивания цыплят - бройлеров используемая в эксперименте - стандартная. В соответствии с условиями эксперимента все параметры программы окорма оставались неизменными, за исключением температурного режима. Температурный режим в опытных и контрольной группах представлен на рисунке 1.

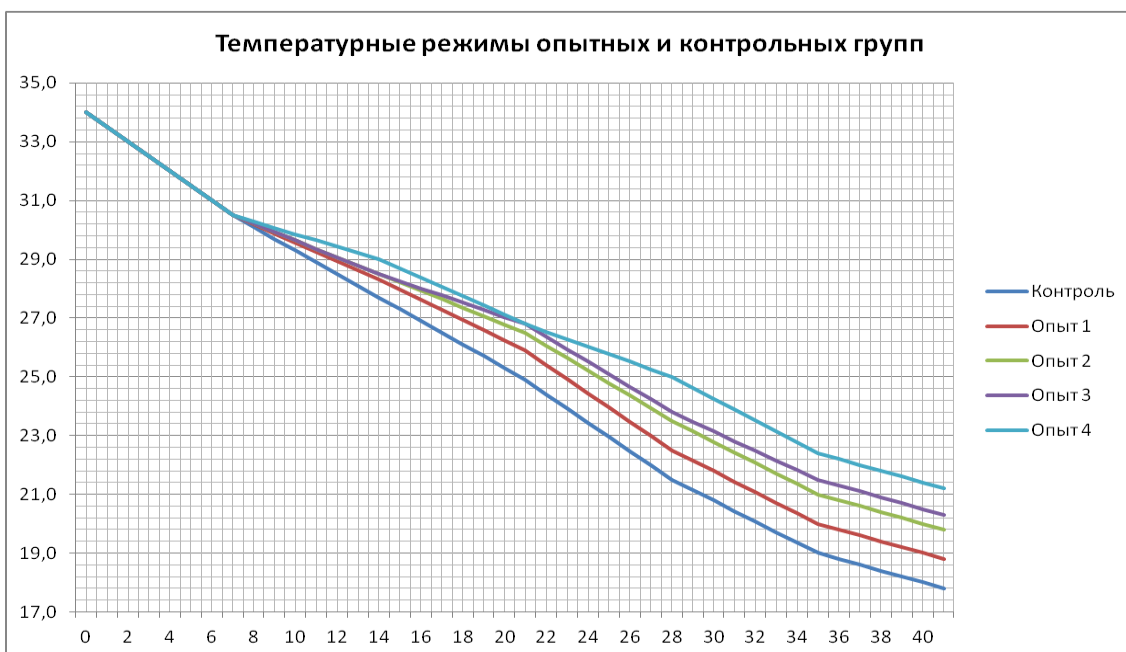


Рисунок 1 – Температурные режимы опытных и контрольной групп при производстве мяса птицы

Из материалов рисунка следует, что до восьмого дня с момента посадки птицы параметры микроклимата в опытных и контрольной группах были абсолютно одинаковыми, в дальнейшем температура в помещении менялась в соответствии с графиком (рисунок). К тридцать пятому дню откорма (окончание производственного цикла) температура в опытных и контрольной группах варьировала от 18,5 до 22,5 градусов Цельсия, причем самая низкая температура была в контрольной группе.

К основным показателям оценки эффективности производства мяса птицы в производственных условиях относятся: динамика изменения живой массы и среднесуточные приросты живой массы. Не менее важное значение имеет показатель сохранности птицы. В соответствии с задачами исследования мы изучили эти производственные показатели. Динамика изменения живой массы представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика живой массы птицы в контрольной и опытных группах, г

Возраст, дней	Контрольная группа, г	Опытные группы, г			
		1	2	3	4
7	191	178	189	198	189
14	488	463	483	490	489
21	1004	958	991	1005	964
28	1683	1564	1614	1657	1543
35	2288	2228	2258	2325	2105*

Из материалов таблицы 1 следует, что наибольшую массу на 35 день откорма имели цыплята – бройлеры из третьей опытной группы, которая составила 2325 г. Они превосходили по этому показателю птицу контрольной, первой, второй и четвертой опытных групп соответственно на (г): 37 - 97 - 67 - 220, что составило в процентах 1,6 - 4,2 - 2,9 - 9,5. Разница оказалась значительной и достоверной между третьей опытной и четвертой опытной группами ($P \leq 0,01^*$). В возрастной динамике в 7, 14, 21 и 35-дневном возрасте также наибольшую массу имели представители третьей опытной группы.

Таким образом, проведенные исследования показали, что наибольшую массу к моменту отлова имеют представители третьей опытной группы.

Среднесуточный прирост живой массы более наглядно демонстрирует различия в росте и развитии птицы в возрастной динамике. Материалы проведенных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Среднесуточный прирост живой массы птицы в возрастной динамике, г

Возраст, дней	Контрольная группа, г	Опытные группы, г			
		1	2	3	4
0-7	21	20	22	22	21
8-14	42	41	42	42	43
15-21	74	71	73	74	68
22-28	97	87	89	93	83
29-35	91	95	92	95	80

Из материалов таблицы следует, что приближенные к оптимальным (контрольная группа) среднесуточные приросты живой массы имели цыплята – бройлеры третьей опытной группы. Они уступали птице контрольной группы в четвертую неделю откорма 4 г и, напротив, превосходили контроль на 4 г в пятую, заключительную неделю. Следует также отметить, что серьезное снижение среднесуточных приростов живой массы наблюдалось в четвертой опытной группе, начиная с третьей недели откорма. Возможно, это обусловлено высокой температурой в помещении, но скорее всего, произошел сбой в технологическом процессе, что и обусловило замедление темпов роста птицы. Изучая показатели роста представителей контрольной группы, можно отметить, что в четвертую неделю откорма наблюдается очень значимый прирост живой массы – в среднем 97 г. В дальнейшем, в пятую неделю откорма, произошло снижение данного показателя до 91 г. Это свидетельствует о том, что птицу по максимуму «разогнали» на 22-28 день жизни, период устойчивого интенсивного роста закончился и началось накопление жировой ткани. Это, в свою очередь говорит о замедлении интенсивности обменных процессов в организме. У опытных групп нет такого высокого прироста живой массы в четвертую неделю откорма (он колеблется от 87 до 93 г), но зато и в дальнейшем продолжается устойчивое увеличение среднесуточных приростов живой массы (92-95 г) вплоть до отлова. Это позволит на завершающей стадии откорма значительно повысить показатель рентабельности производства мяса птицы.

Сохранность поголовья, представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Сохранность поголовья в контрольной и опытных группах, %

Возраст, дней	Контрольная группа, %	Опытные группы, %			
		1	2	3	4
7	99,25	99,36	99,61	99,60	99,41
14	98,41	98,78	99,11	98,74	98,69
21	97,57	98,17	98,59	97,98	98,11
28	97,01	97,71	98,26	97,57	97,80
35	96,4	97,21	97,90	97,18	97,45

Проведенные исследования показали, что наибольшую сохранность имели представители второй опытной группы - 97,9%. Несколько уступали им представители четвертой, первой, третьей опытных и контрольной групп. Разница оказалась незначительной и недостоверной. Следует также отметить, что данный показатель был лучше, по сравнению с установленным разработчиками используемого кросса птицы. Данный факт свидетельствует о том, что изменение температурного режима, в частности повышение температуры в птичнике на 0,1 – 3,2⁰С, не оказывает негативного влияния на сохранность поголовья.

Таким образом, проведенный эксперимент показал, что в результате изменения температурного режима – повышения температуры в птицеводческих помещениях, повысилась сохранность птицы, а также наблюдалась положительная динамика роста в заключительные периоды откорма.

Научный руководитель – Онегов А.В., канд. биол. наук, доцент

Список литературы

1. Баланин, В.И. Микроклимат животноводческих помещений./В.И. Баланин// ПрофиКС. - 2003г. – 43 с.
2. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц./ Б.Ф.Бессарабов, Э.И.Бондарев, Т.А.Столяр// Лань. - 2005 г. - 360 с.

3. Епимахова, Е.Э. Научно-обоснованные рекомендации по оптимизации микроклимата в помещениях для содержания сельскохозяйственных животных и птиц при интенсивном содержании их в условиях сезонной гипо и гипертермии с целью реализации их генетического потенциала продуктивности на высоком уровне. / Е.Э.Епимахова, В.С.Скрипкин, В.И.Коноплев, А.А.Ходусов, М.Е.Пономарева, В.Е. Закотин// Ставрополь. – 2016 г. – 234с.
4. Кольчик, Ю.А. Анализ влияния повышения температуры в бройлерниках за счет дополнительных энергозатрат на производственно-экономические результаты работы птицеферм (США). /Ю.А. Кольчик// Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. – 2004 г. - № 2. - С. 464.
5. Роженцов А.Л. Морфологические и биохимические показатели племенного инкубационного яйца в зависимости от принадлежности к кроссам кур-несушек родительского стада/ А.Л. Роженцов, А.В. Онегов, С.Ю. Смоленцев// Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(4).
6. Справочник по выращиванию бройлеров росс 308. Aviagen. – 2015 г. – 264 с.
7. Стрельников А.И. Влияние возраста родительского стада на выживаемость ремонтного молодняка кросса СОВВ-500 / А.И Стрельников, А.В. Онегов// Вестник марийского государственного университета серия «сельскохозяйственные науки. Экономические науки». Т. 6. № 4. 2020 с. 426-432.
8. Фисинин, В.И. Как бороться с тепловым стрессом птицы?! В.И.Фисинин, А.Ш.Кавтарашвили, Т.Н.Колокольникова// Птицеводство. – 2014 г. - № 6. - С. 2-11.
9. Фисинин, В.И. Мясное птицеводство./ В.И. Фисинин// Лань. - 2007 г. - 416 с.
10. Meijerhof R. The Importance of Temperature Control in Optimizing Chick Health./ R. Meijerhof// WP, Vol. 22, No 3, 2006. selshoz.ru/pticevodstvo/kury/brojler-ross-308

УДК 637. 071

Мацерушка А.Р., Артюхова В.Р., Талалай Г.С.
Санкт-Петербургский аграрный университет, г. Санкт- Петербург

ВЛИЯНИЕ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ

Аннотация. Разработанная технология дает возможность создать прочную кормовую базу способной удовлетворить потребность скота в питательных веществах с малыми материально-финансовыми затратами, получать сбалансированные кормовые рационы в течение всего года и получать молоко высокого качества.

Ключевые слова: технология, корма, продуктивность, коровы, состав крови.

Одна из негативных сторон отечественной практики кормления животных – низкоэффективное использование фуражного зерна. Это объясняется тем, что значительная часть расходуемого зерна скармливается в неподготовленном, несбалансированном виде и его питательность практически не используется в пищеварительных трактах животных. В связи с чем, наблюдается не достаточно широкое и не всегда экологически безвредное развитие инфраструктуры кормового производства (выпуск синтетических белково-витаминных добавок, низкое качество и узкий ассортимент комбикормов и т.п.) [2].

В последнее время, из-за отсутствия постоянной возможности заготовления требуемого ассортимента кормов с высокими питательными качествами, повышается интерес к методам, позволяющим крупным холдингом, фермерским и подсобным сельскохозяйственным производствам самостоятельно и с малыми материально-финансовыми затратами, получать сбалансированные кормовые рационы в течение всего года. Одним из таких методов является способ гидропонного выращивания зеленых кормов [1,2].

Гидропонный зеленый корм в 6-8 раз дешевле травяной муки, в 5-6 раз комбикорма и в 3 раза сена. Гидропонный зеленый корм (ГЗК) содержит требуемые питательные вещества и витамины, хорошо поедается и усваивается, является экологически чистой продукцией, а также его производство отличается простотой и экономичностью. Производство этих кормов не зависит от времени года и может осуществляться как в закрытом помещении, так и на открытом пространстве, в зависимости от климатических условий местности.

При использовании ГЗК появляется возможность специализации полевого растениеводства на интенсивном производстве зернофуражных культур, из которых можно круглый год получать высокопитательный, свежий корм для животных [1,3,4,]

Актуальность проблемы возрастает в условиях дефицита финансовых средств, необходимых для покупки дорогостоящих витаминных препаратов и качественных добавок. Это побудило нас разработать принципиально новую автоматизированную гидропонную систему выращивания зеленых кормов из зернового ячменя, методом гидропоники.

Таким образом, совместно с сотрудниками хозяйства, колледжа СПб ГАУ и фирмой ООО НИИ

«Грин Хилс» СПб разработали принципиально новую автоматизированную гидропонную систему выращивания зеленых кормов.

Гидропонная установка модульной конструкции предназначена для круглогодичного, ежедневного производства высококачественных, дешёвых экологически чистых, натуральных белково-витаминно-минеральных добавок, независимо от времени года, погодных и климатических условий.

Первичной характеристикой питательной ценности кормов является их химический состав.

В новом корме, в 1 кг СВ содержится: обменная энергия, М/Дж-12,0; сырой протеин, г- 136,87; лизин, мг-7,36; метионин, мг-2,21; сирий, мг-5,89; цистин, мг-1,47; сахар, г-206,03; сырой жир, г-46,36; сырая клетчатка, г- 123,62; сырая зола, г- 33,11; кальций, г-1,47; фосфор, г-4,42; магний, г-1,47; натрий, г-0,25; цинк, мг-54,53; селен, мг-0,29; витамин В1, мг-3,68; витамин В2, мг-8,90; витамин В6, мг-8,09; витамин Е, мг-25,75; каротин, мг-21,12.

Для оценки питательной ценности приготовленных по разработанной технологии гидропонного зеленого корма, провели исследования на хозяйственные, и морфологические показатели молочных коров были проведены в племенном хозяйстве АО «Нива» Выборгского района Ленинградской области.

Для этого сформировали по принципу пар-аналогов по 15 голов в каждой с учетом породы, продуктивности, живой массы (600кг), после второго отела, даты отела. Во всех опытных групп животные были клинически здоровы и содержались в одинаковых условиях. Кормление коров было двухразовым.

Рацион контрольной группы состоял из: лугового сена, люцернового сена, силоса разнотравного и злаково- клеверного, концентрированные корма вместе с премиксом скармливались в виде комбикорма (12 кг/гол. К- 19,6 СП), дробленую кукурузу (4 кг/гол), жмыха подсолнечного (3кг/гол.) и минеральную добавку(200г/гол).

Рацион опытной группы состоял из: таких же кормов, только полностью комбикорм, минеральную добавку заменили на гидропонную зелень ячменя приготовленной по разработанной технологии.

Удой коров - главный критерий, по которому судили об эффективности использования изучаемой добавки по приготовленной технологии. В течение всего периода исследований вели учет молочной продуктивности путем контрольных доений (раз в 10дней). Данные молочной продуктивности коров за 305 дней лактации представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	20	20
Живая масса 1гол., кг	599	597
Удой за 305дней лактации, на1гол., кг	9101,3	9650,3
Среднесуточный удой, кг	29,84	31,64
Валовое производства, ц	1820	1930
Массовая доля жира, %	3,71	4,11
Содержание молочного жира, кг	675,2	793,2
Массовая доля белка, %	2,85	3,20
Содержание молочного белка, кг	518,7	617,6
Коэффициент молочности, %	1519,4	1616,5

Исследованиями установлено, что удой коров опытной группы за 305 дней лактации был выше на 549,5кг или 6% по сравнению с коровами контрольной. Среднесуточный удой коров опытной группы превысил 1,8 кг или 6%, массовая доля жира в молоке повысилась на 0,4%, массовая доля белка 0,35%, вследствие чего увеличилось количество молочного жира и белка в опытной группе на 118 кг или 17,5% и 98,9 кг или 19% соответственно.

Для контроля над физиологическим состоянием и обменными процессами, протекающими в организме животных, изучали морфологические показатели крови дойных коров на 70; 150; 250 день лактации.

В процессе экспериментов было установлено, что изучаемые показатели морфологического состава крови коров находились в пределах физиологической нормы на всех периодах лактации таблица 2.

Таблица 2 - Морфологические показатели крови молочных коров

Показатели	Группы					
	контрольная			опытная		
	Периоды лактации, дни					
	70	150	250	70	150	250
Гемоглобин, г %	9,10	10,0	9,60	9,30	10,87	10,03
Эритроциты, млн	4,20	4,38	4,94	4,78	4,91	5,04
Лейкоциты, тыс.	7,20	6,97	8,21	7,52	7,12	8,89
Лизоцитная активность, %	32,30	28,50	30,00	33,09	29,5	30,8
Кальций, мг, %	11,01	11,22	11,83	11,89	11,99	12,6
Неорганический фосфор, мг,%	3,34	4,61	4,51	3,86	4,98	4,77
Каротин, мг, %	0,369	0,454	0,789	0,388	0,501	0,815

Следует отметить, что более высокое содержание форменных элементов эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, лизоцимная активность кальция, неорганического фосфора, каротина в крови лакирующих коров опытных групп в период лактации 70, 150, 250 дней. Это свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в их организме и о положительном влиянии гидропонного зеленого корма из ячменя в рационе молочных коров на переваримость протеина, жира, клетчатки, БЭВ и лучшему использованию азота, усвоению кальция и фосфора.

Таким образом, производства гидропонного корма на основе новой технологии позволяет целенаправленно использовать фуражное зерно, а также обеспечить животных качественной добавкой с высокой белковой и энергетической ценностью. Его применение значительно улучшает качества рациона, молока, решить проблему оздоровления животных и снижает затраты на корм.

Список литературы

1. Папуниди Э. К., Габдрахманова А. Р., Смоленцев С. Ю. Влияние препаратов на основе органических кислот и растительного сырья на прирост живой массы и качество мяса цыплят // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2019.-№5(1).-С.28–34.
2. Бакай С.М. Изучение технологии выращивания зеленых кормов гидропонным методом // Свиноводство, 1970. – №13. – С. 67-68.
3. Костюченко, В.А. Агро механическое обоснование машин для производства гидропонного зеленого корма: монография Кировоград, 2010.- 320 с.
4. Методические рекомендации Проращивание зерна и гидропонное производства зеленого корма. Сергиев Посад, 2006. - 23 с.

УДК 636.5.033

Мацерушка А. Р., Артюхова В.Р., Талалай Г.С., Колесникова М.С.
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ НОВОГО КОРМА ДЛЯ БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. Разработана и апробирована принципиально новая технология по производству биологически полноценных и экологически безопасных кормов. Наиболее приемлемой и доступной технологией является круглогодичное выращивание гидропонного зеленого корма.

Ключевые слова: бройлеры, технология, новый корм, продуктивность, мясные качества.

Современное время требует от производителя продуктов питания все более и более качественного продовольствия с повышенными требованиями экологической чистоты и биологической полноценности мяса птицы.

Увеличение производства мяса птицы зависит, прежде всего, обеспеченности кормами и полноценности кормления [1,2, 3,4].

Физиологические особенности, высокий обмен веществ у птицы, предъявляют к кормлению более высокие требования, чем к другим сельскохозяйственным животным. [1,2].

В последние годы предпринимаются серьезные попытки получать высококачественные продукты питания на основе использования в кормлении активных биологических компонентов, созданных самой природой, без применения химического синтеза [3,4,].

Одним из таких новых и эффективных природных стимуляторов обмена веществ является кормовая добавка зеленый гидропонный корм (ГЗК), полученный, на основе разработанной нами технологии [1,4].

Гидропонный зеленый корм - живой, природный, легко усваиваемый и идеально витаминизированный корм для всех видов животных.

Под воздействием воды, тепла и света, в процессе фотосинтеза, запасной углевод (крахмал) зерновых культур преобразуется в легко усвояемые организмом формы, которые являются необходимым и достаточным материалом для синтеза глюкозы.

При проращивании зерна активизируются не только крахмал, но и протеин (белки), они начинают выполнять не только структурную, но и функциональную роль (преобразуются в энзимы (ферменты), витамины и гормоны). Именно поэтому, улучшается усвояемость кормов, повышаются мясные качества, снижается их расход, укрепляется иммунитет птицы.

В связи с этим, на птицефабрике «Островская» Псковской области, нами проведены исследования на хозяйственно-биологические полезные показатели о замене на 15 и 30% в комбикорме для цыплят - бройлеров на ЗГК эквивалентным по белку.

С этой целью, сформировали суточных цыплят по принципу аналогов, контрольную и две опытные группы по 500 голов в каждой. Цыплят-бройлеров кормили полнорационными комбикормами. Питательность кормосмесей в контрольной группе соответствовало нормам, утвержденным ВНИТИП.

Исследованиями было установлено, что 15 и 30% замены основного комбикорма не оказало отрицательного влияния на продуктивность бройлеров в 35 дневном возрасте (табл.1).

Таблица 1 - Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании новой кормовой добавки

Показатели	1. Контрольная группа основной комбикорм (ОК)	2. Опытная группа ОК-(85%)+15% ГЗК	3. Опытная группа ОК-(75)+20% ГЗК
Посажено на выращивание, гол.	200	200	200
Живая масса суточных цыплят, г	42	42	42
Сохранность, %	97,2	98,4	98,7
Живая масса 1 головы: в 7 дневном возрасте, г	157±4,23	162±4,33	159±5,09
в 21 день, г	801±6,23	825±6,78	806±6,16
в 35 дней, г	2250±7,19	2306±7,36	2262±7,36
Затраты корма на 1гол, кг	3,36	3,4	3,6
Затраты корма на 1кг прирост живой массы, кг	1,84	1,54	1,64
Среднесуточный прирост, г	56,4	58,2	57,8

Повышение живой массы бройлеров опытных групп, которым скармливали комбикорма с новой кормовой добавкой статистически достоверны ($P>0,001$). Расход корма на единицу прироста бройлеров в опытных группах по сравнению с контрольной, снижился. Сохранность цыплят, получавших новые корма, была сравнительно высокая составила выше 98,7%.

Наши исследования показали, что высокой биологической полноценностью отличаются белки нового зеленого гидропонного корма, который также обладает рядом других положительных свойств, положительно влияющих на мясные качества цыплят-бройлеров. Его себестоимость значительно ниже, по сравнению с комбикормом.

Показатели анатомической разделки (табл. 2) показали, что использование в комбикорме бройлеров новой добавки оказывает некоторое влияние на убойные качества цыплят.

Введение их в комбикорм в количестве 15-20% способствовало повышению убойного выхода полупотрошённой тушки на 1,5-1,7% и индексов мясности кля, голени и бедра, по сравнению с контрольными группами, соответственно 1,3г/см, 0,8г/см, 1,1г/см. Следует отметить снижение содержания внутреннего жира у бройлеров на 0,5-1,3% по сравнению с контролем.

Снижение содержания внутреннего жира у цыплят указывает на более эффективное использование питательных веществ корма на нужды роста и развития организма.

Химический анализ мясного фарша цыплят (табл. 3) свидетельствует о том, что изучаемая добавка повышала содержание протеина с 19,4-20,7%, содержание жира при введении добавки снизилось с 7,4-7,8% и её введение не оказало влияния на количество минеральных элементов.

Таблица 2 - Влияние скармливания ГЗК на мясные качества цыплят-бройлеров

Мясные качества цыплят	1. Основной комбикорм (ОК) не содержит испытываемой добавки (контрольная)	2. Опытная ОК-(85%) +15% ГЗК	3. Опытная группа – ОК(75) +20% ГЗК
Выход полу потрошённой тушки, %	81,0	81,5	80,2
Выход потрошенной тушки, %	61,5	61,7	62,0
Масс внутреннего жира, г	35,0	45,0	45,0
% внутреннего жира к массе полупотрошенной тушки	2,7	3,9	3,8
Соотношение съедобных частей к несъедобным	1,8:1	1,7:1	1,8:1
Индекс мясности г/см			
Киль	11,2	10,8	10,6
Голень	6,0	6,0	5,8
Бедро	8,8	8,4	8,6

Таблица 3 - Химический анализ мясного фарша цыплят-бройлеров

Характеристика кормления цыплят в группе	Содержание компонентов, %		
	Протеин	Жир	Зола
1. Основной комбикорм (ОК) не содержит испытываемой добавки (контрольная)	18,8	6,8	1,0
2. Опытная ОК - (85%) +15% ГЗК	19,4	7,4	1,0
3. Опытная группа - ОК(75) +20% ГЗК	20,7	7,8	1,0

Показатели анатомической разделки цыплят-бройлеров (табл. 2) показали, что использование в комбикорме бройлеров новой добавки оказывает некоторое влияние на убойные мясные качества цыплят. Введение их в комбикорм способствовало повышению убойного выхода полупотрошённой тушки на 1,5-1,7% и индексов мясности киль, голени и бедра, по сравнению с контрольными группами, соответственно 1,3г/см, 0,8г/см, 1,1г/см. Следует отметить снижение содержания внутреннего жира у бройлеров на 0,5-1,3% по сравнению с контролем.

Снижение содержания внутреннего жира у цыплят указывает на более эффективное использование питательных веществ корма на нужды роста и развития организма

Таким образом, предложенная кормовая добавка ЗГК по разработанной технологии для бройлеров, способствует улучшению ее хозяйственно полезных показателей, а главное позволяет добиться максимальной биологической полноценности мяса бройлеров, обеспечивает сохранение прекрасной органолептики, питательной и вкусовой ценности мяса.

Список литературы

- Папуниди Э. К., Габдрахманова А. Р., Смоленцев С. Ю. Влияние препаратов на основе органических кислот и растительного сырья на прирост живой массы и качество мяса цыплят // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2019. -№5(1). -С.28–34.
- Подобед Л.И. Методические рекомендации по использованию кормовых препаратов для повышения продуктивности и стабилизации обменных процессов у сельскохозяйственной птицы. Одесса, 2014. -68 с.
- Фисинин В.И., Егоров И.А. Современные подходы к кормлению птицы // Птицеводство. — 2011. — № 3. — С. 7-9.
- Методические рекомендации. Проращивание зерна и гидропонное производства зеленого корма. Сергиев Посад, 2006. - 23 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЛИНИЙ ПО ЖИВОЙ МАССЕ ИХ ДОЧЕРЕЙ

Аннотация. Работа с генофондом молочного скота играет важную роль в дальнейшем повышении продуктивности стада. Актуальной проблемой современного молочного скотоводства является оценка используемых быков-производителей по продуктивности их дочерей. Проведёнными в хозяйстве исследованиями установлены некоторые различия в живой массе дочерей используемых быков. Лучшие показатели роста среди всех линий отмечены у дочерей быков Флавор-М, Магнит-М, Аллегро-М и Дедактив. в линии В.Б. Айдиал наибольшую живую массу имели ремонтные тёлки, происходящие от быков Магнит-М 438266333 и Дедактив 11595003. Их дочери имели живую массу в возрасте 1,5 лет более 440 кг, причём, это превосходство начало проявляться уже с возраста полугода. Средние показатели роста в этой линии занимают потомки быков Калифорно-М 463324 и Лексайда 431724687. К 18 месяцам эти тёлочки имели живую массу 420 – 430 кг. На последних местах в этой линии стоят дочери быков-производителей Альта Блейда 61894966 и Арагона 2102. Живая масса тёлок в возрасте полутора лет равнялась 410 кг. В линии М. Чифтейн лучшими по живой массе в 18-месячном возрасте были дочери Флавура-М 487567829 (449 кг). Средние значения живой массы имел молодой, происходящий от Окленда-М 426436885 (428 кг), а худшие – ремонтный молодой, происходящий от Мудреца 390, Причала 541 и Яса-М 462771. В линии Р. Соверинг по живой массе дочерей лидируют быки Аллегро-М, Блистер-М 831453 и Инспиратор-М 831435. Масса их дочерей в 18 месяцев составила 440, 433 и 430 кг соответственно. Потомство остальных быков этой линии имело живую массу 410-420 кг.

Ключевые слова: быки-производители, живая масса ремонтных тёлок, генотип, линия.

Есть выражение, что производитель стоит как половина стада. Эта фраза не теряет своей актуальности и в современном животноводстве. Исследованиям генетического потенциала молодняка уделяется большое внимание, так как возникает возможность раннего прогнозирования продуктивности животных [4, 5].

Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота является одним из важнейших технологических моментов отрасли молочного и мясного скотоводства, ведь успешное выращивание молодняка, наряду с качественным кормом, – ключ к высоким производственным показателям [5, с. 119; 7, с. 218]. Система выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота должна способствовать его нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции. При правильной организации выращивания молодняка все признаки и свойства животного формируются в период онтогенеза на основе наследственности и под действием внешней среды, где происходит формирование организма [2, с. 117; 6, с. 115; 8, с. 126; 9, с. 309]. Формирование высокой продуктивности крупного рогатого скота возможно при интенсивном росте и развитии ремонтных тёлочек на всех этапах выращивания [3].

Для зоотехников - селекционеров проблема выбора быков - производителей для использования в конкретных производственных условиях является актуальной. В связи с этим, мы провели сравнение изменений живой массы ремонтных тёлочек предприятия при рождении и в возрасте 10, 12, 18 месяцев, относящихся к разным линиям. Для осеменения животных в основном используется сперма быков следующих линий: Монтвик Чифтейн 95679, Вис Бэк Айдиал 1013415, Рефлексн Соверинг 198998 и Силинг Трайджун Рокит 252803 [1, 6]

При рождении телки по живой массе различались незначительно, средние значения были в пределах 35-35,9 кг. Относительно крупнее были телята голштинской породы, однако разница была недостоверной. К 6-месячному возрасту средняя живая масса была на уровне 161-164 кг, однако она была ниже стандарта голштинской породы. Аналогичная тенденция сохранилась в остальные возрастные периоды. Животные линии В.Б. Айдиал росли быстрее своих сверстников, на втором месте оказались телки линии Ромулуса и на третьем – животные линии Хенига. Следует отметить, что во все возрастные периоды изученный молодняк в среднем по линиям не достиг стандарта голштинской породы [2].

В СХПК-СХА (колхоз) Первое Мая Новоторъяльского района Республики Марий Эл была проведена оценка роста ремонтных тёлочек разного происхождения (табл.). Для выполнения исследований сформирована база данных по ремонтному молодняку хозяйства, которая была обработана методами вариационной статистики.

Таблица – Сравнение некоторых быков-производителей, используемых в хозяйстве, по живой массе их дочерей, кг

Производитель	Код линии	Поголовье, гол.	Живая масса тёлочек в возрасте			
			6 мес.	10 мес.	12 мес.	18 мес.
Альта Блейд 61894966	01	33	152,4±3,33	251,2±4,53	302,4±4,91	409,2±5,17
Арагон 2102	01	66	151,6±2,39	249,2±2,85	301,6±3,39	411,4±2,81
Дедактив 11595003	01	86	173,0±2,25	276,3±3,33	328,3±3,94	442,8±2,40
Калифорно-М 463324	01	364	167,5±1,20	270,6±1,40	321,5±1,55	424,4±1,45
Лексайд 431724687	01	86	152,0±2,29	263,4±2,99	319,0±3,04	426,0±3,12
Магнит-М 438266333	01	63	178,9±3,11	284,4±4,16	333,2±4,05	443,1±4,37
Мудрец 390	05	14	164,9±2,46	247,8±4,16	290,5±5,23	411,9±8,00
Окленд-М 426436885	05	220	169,3±1,69	269,1±1,78	318,1±1,19	427,8±2,04
Причал 541	05	54	167,0±3,27	262,7±4,14	303,5±4,31	416,6±6,09
Яс-М 462771	05	102	154,2±2,23	255,2±2,66	304,1±3,03	412,4±2,43
Флавор-М 487567829	05	68	185,8±2,47	286,0±3,37	337,4±2,93	449,2±3,05
Аллегро-М	06	25	177,1±2,83	280,7±3,97	331,5±5,45	439,8±4,82
Байфаль-М 462484	06	48	157,9±2,47	258,8±3,62	310,9±4,24	410,1±3,21
Берн Голдки 137520251	06	80	160,0±2,31	265,0±2,56	316,1±2,78	419,6±2,21
Блистер-М 831453	06	315	170,4±1,28	274,3±1,64	324,8±1,72	432,6±1,49
Игнац 61774733	06	39	162,1±3,08	259,1±3,44	307,3±3,83	416,1±3,18
Инспиратор-М 831435	06	164	174,6±1,62	275,2±1,88	323,9±2,13	429,5±2,12
Мануэль 62827891	06	26	168,6±3,38	276,0±3,92	326,1±4,94	416,3±2,12

Коды линий: 01 – В.Б. Айдиал; 05 – М. Чифтейн; 06 – Р. Соверинг

Исследования велись по первичным документам зоотехнического учёта. Живая масса 1853 голов молодняка крупного рогатого скота разного генотипа исследовалась в возрасте 6, 10, 12 и 18 месяцев.

Большинство быков производителей, используемых в хозяйстве, принадлежат к широко известным линиям. В хозяйстве большинство поголовья животных относится к линии Р. Соверинг. На втором месте по численности стоит линия В. Б. Айдиал, далее идёт линия М. Чифтейн.

Исследованиями установлена некоторая разница в живой массе ремонтных тёлочек разного происхождения. Если сравнивать линии, то однозначных выводов о лучших и худших линиях здесь сделать нельзя. В каждой линии есть свои лидеры. Например, в линии 01 наибольшую живую массу имел молодняк, полученный от быков Магнит-М 438266333 и Дедактив 11595003. Их дочери имели живую массу в 18 месяцев более 440 кг, причём, это превосходство начало проявляться уже с 6 - месячного возраста. Средние позиции в этой линии занимают потомки быков Калифорно-М 463324 и Лексайда 431724687. К 18 месяцам эти тёлочки имели биомассу в районе 420 – 430 кг. На последних местах в этой линии стоят дочери быков-производителей Альта Блейда 61894966 и Арагона 2102. Живая масса тёлочек в возрасте полутора лет равнялась 410 кг.

В линии М. Чифтейн лучшими по живой массе в 1,5-годовалом возрасте казались потомки Флавура-М 487567829 (449 кг), в средней категории находится молодняк, происходящий от Окленда-М 426436885 (428 кг). Замыкает рейтинговый список ремонтный молодняк от Мудреца 390, Причала 541 и Яса-М 462771.

В линии Р. Соверинг по живой массе дочерей лидируют быки Аллегро-М, Блистер-М 831453 и Инспиратор-М 831435. Масса их дочерей в 18 месяцев составила 440, 433 и 430 кг соответственно. Потомство остальных быков этой линии имело живую массу 410-420 кг.

Таким образом, полученные результаты можно учитывать в дальнейшей селекционно-племенной работе со скотом. Отмечаем, что мы исследовали только показатели роста ремонтного молодняка до 18-месячного возраста. Более полное представление о племенной ценности того или иного быка даст анализ молочной продуктивности и воспроизводительной способности их дочерей.

Список литературы

1. Роженцов, А.Л. Влияние кровности и линейной принадлежности на показатели молочной продуктивности коров / А.Л. Роженцов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - 2020. - № 2(55). - С. 97-105.
2. Сушков, В.С. Особенности роста и развития племенных телок в условиях племзавода / В.С. Сушков, К.Н. Лобанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. - № 1(60). – С. 122-126.
3. Татаркина, Н.И. Выращивание ремонтного молодняка симментальской породы крупного рогатого скота / Н.И. Татаркина // Агропродовольственная политика России. – 2020. - № 4. – С.21-24.
4. Холодова, Л.В., Новоселова К.С. Влияние генотипа на рост, продуктивность и реализацию генетического потенциала коров / Л.В. Холодова, К.С. Новоселова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения / Материалы международной научно-практической конференции. - Мар. Гос. Ун-т.- Йошкар-Ола.-2015.- С. 221-223.
5. Холодова, Л.В. Сравнительный анализ молочной продуктивности коров различного происхождения и перспективы дальнейшей племенной работы со стадом в СПК Колхоз "Пригородный" / Л.В. Холодова, К.С. Новоселова, Л.А. Игнатьева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения / Материалы международной научно-практической конференции. - Мар. Гос. Ун-т.- Йошкар-Ола.-2017. № 19. С. 189-191.
6. Холодова, Л.В. Влияние отцов на продуктивные качества коров / Л.В. Холодова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. - С. 335-338.

УДК 636

Михалёв Е.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРВОТЁЛОК И КОРОВ, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ К РАЗНЫМ ЛИНИЯМ

Аннотация. В настоящее время большое значение имеет качественное улучшение крупного рогатого скота и совершенствование племенной работы со стадом. В статье приведено сравнение показателей молочной продуктивности коров четырёх генеалогических линий, используемых в СПК колхоз «имени Ленина» Советского района Республики Марий Эл. Было проведено сравнение удоя коров и первотёлок за лактацию, массовой доли жира в молоке и количества молочного жира за лактацию. Обработка данных методами вариационной статистики не выявила достоверных различий в показателях молочной продуктивности среди коров и коров-первотёлок разных линий. При этом, следует отметить некоторое превосходство молочной продуктивности коров линии Р. Соверинг.

Ключевые слова: крупный рогатый скот; разведение скота; линии; быки-производители; молочная продуктивность; удой; массовая доля жира; количество молочного жира.

На всех этапах работы по созданию новых и совершенствованию существующих молочных пород скота исключительно широко используются коровы с выдающейся (рекордной) молочной продуктивностью и их потомки. Вполне объяснимо и понятно стремление ученых и практиков-животноводов как можно полнее использовать генетический потенциал таких выдающихся животных. Наличие высокопродуктивных коров в племенных хозяйствах позволяет в полной мере по потребности региона сформировать быкопроизводящую группу коров с соответствующим удоём и повышенным содержанием жира и белка в молоке [1].

В настоящее время есть необходимость создания массивов скота, приспособленного к новым условиям эксплуатации. Для решения этой задачи в России начали использовать быков-производителей зарубежной селекции [2]. Совершенствование молочного скота в стране невозможно без использования генетического потенциала лучшего мирового генофонда. Для ускоренного создания высокопродуктивных стад необходимо использование генофонда лидирующих пород, таких как голштинская порода крупного рогатого скота. Использование голштинской породы, в качестве улучшающей, изменило генеалогическую структуру черно-пестрой породы, повлияло на племенную ценность и продуктивные качества животных [4]. Начавшееся с 80-х гг. прошлого века прилитие крови голштинской породы в скотоводстве Республики Марий Эл в целом оказало положительное влияние

на увеличение показателей молочной продуктивности черно-пестрого скота [3]. Генотипическое разнообразие животных в пределах породы и отдельных стад определяет возможность селекции животных в направлении улучшения признаков молочной продуктивности. Молочная продуктивность коров зависит от наивысшей продуктивности не только их матерей, но и всех материнских предков, так как сила влияния матерей на продуктивность дочерей была не высокой, что следует учитывать при проведении селекционно-племенной работы [5].

В качестве материала исследований была взята выборочная совокупность голштинизированных коров черно-пестрой породы СПК колхоз «имени Ленина» Советского района Республики Марий Эл. Были сформированы выборки в программе Microsoft Excel с занесением в базу данных линейной принадлежности взрослых коров и первотелок.

Основные показатели молочной продуктивности коров разных линий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние линейной принадлежности на показатели молочной продуктивности выборки коров

Линия	n	Удой за лактацию, кг			Массовая доля жира в молоке, %			Количество молочного жира, кг		
		M	m	Cv,%	M	m	Cv,%	M	m	Cv,%
Вис Бек Айдиал 1013415 (код линии 01)	120	3832	49,01	21,0	3,94	0,01	0,9	150,1	3,69	58,3
Монвик Чифтейн 95679 (код линии 05)	25	3802	98,17	16,1	3,95	0,01	0,5	150,2	9,11	51,7
Рефлекшн Соверинг 198998 (код линии 06)	120	3921	47,93	19,0	3,94	0,01	1,2	154,5	3,70	48,1
Силлинг Трайджун Рокид 252803 (код линии 09)	10	4133	260,5	23,6	3,94	0,01	1,1	162,8	75,42	31,2

В качестве объекта исследования послужила группа коров черно–пестрой породы в количестве 275 головы. Данная группа состоит из линий: (01) Вис Бек Айдиал 1013415 - 120 голов , (05) Монвик Чифтейн 95679 - 25 голов, (06) Рефлекшн Соверинг 198998 – 120 коров, (09) Силлинг Трайджун Рокид 252803 – 10 голов.

Максимальной молочной продуктивностью характеризовались коровы линии Силлинг Трайджун Рокид 252803, средний удой которых составил 4133 кг. По сравнению с ними коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998 имели удой ниже на 212 кг. Минимальный удой был у коров линии Монвик Чифтейн 95679 – 3802 кг. Коэффициент изменчивости по удою в среднем по стаду составляет 19,9 %. Коэффициент изменчивости по удою у коров Силлинг Трайджун Рокид 252803 был самым высоким – 23,6%.

Массовая доля жира в среднем по стаду составила 3,94 %. Подобную же массовую долю жира в молоке имеют коровы линии Вис Бэк Айдиал 1013415, Рефлекшн Соверинг 198998 и Силлинг Трайджун Рокид 252803. Иной процент массовой доли жира в молоке у коров линии Монвик Чифтейн 95679 – 3,95 %. Коэффициент изменчивости по массовой доле жира в среднем по стаду составляет 0,9 %, а по линиям колеблется от 0,5 до 1,2 %.

Количество молочного белка в среднем по стаду составила 123 кг. Максимальное количество молочного белка имеют коровы линии Силлинг Трайджун Рокид 252803 – 130 кг, меньше всех у коров линии Вис Бек Айдиал 1013415. Показатель изменчивости по количеству молочного жира в среднем по стаду составил 47,3 %, а по линиям изменялся от 31,2 до 58,3 %.

Нам было интересно изучить уровни продуктивности первотёлок разного происхождения. Молочная продуктивность коров-первотёлок, принадлежащих к разным линиям, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров-первотёлок разного происхождения

Показатель	Линия			
	Вис Бек Айдиал 1013415	Монтвик Чифтейн 95679	Рефлекшн Соверинг 198998	Силинг Трайджун Рокит 252803
Количество коров, гол.	88	12	73	2
Удой за 305 дней лактации, кг	3484±69,16	3608±122,67	3635±88,15	3932±275,43
Массовая доля жира в молоке, %	3,93±0,01	3,95±0,01	3,93±0,01	3,97±0,03
Массовая доля белка в молоке, %	3,16±0,01	3,17±0,01	3,17±0,01	3,19±0,02
Количество молочного жира, кг	136,9±6,96	142,51±9,25	142,9±6,22	156,1±38,51
Количество молочного белка, кг	110,1±5,14	114,4±7,53	115,2±5,48	125,4±25,32
Коэффициент молочности	697±12,60	722±14,94	727±11,49	786±38,65

Среди коров первого отёла больше всего представительниц линий Айдиала и Соверинга. Первотёлок линии Рокита в расчёт попало всего две, поэтому, несмотря на некоторое видимое превосходство над остальными в показателях продуктивности, мы в расчёт их брать не будем. К тому же достоверности между значениями изучаемых признаков не было найдено.

Если говорить о тенденциях, то животные линии 06 имеют более высокие значения удоя по сравнению с коровами первого отёла других линий. Немного отстают от них представители линии 05. На третьем месте коровы линии 01 со средним удоём 3484 кг.

Жирность молока немного выше у коров линии 06. Следует отметить, что поголовье в целом обладает высокой жирномолочностью.

По содержанию белка в молоке выгодных отличий ни у кого не обнаружено. Этот показатель у всех держится примерно на одной линии.

По количеству молочного жира за лактацию представительницы линий 05 и 06 стоят на одном уровне. Одна линия выигрывала по удою, вторая – по жирности молока. В итоге, если брать за основу оценивания количество молочного жира, то разницы между этими линиями почти нет. Коэффициенты молочности у них также близки.

Значения показателей молочной продуктивности коров стада представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров, принадлежащих к разным линиям

Показатель	Линия			
	Вис Бек Айдиал 1013415	Монтвик Чифтейн 95679	Рефлекшн Соверинг 198998	Силинг Трайджун Рокит 252803
Количество коров, гол.	344	41	287	16
Удой за 305 дней лактации, кг	3832±21,18	3788±99,60	3922±27,53	4133±147,32
Массовая доля жира в молоке, %	3,94±0,01	3,95±0,01	3,94±0,01	3,94±0,01
Массовая доля белка в молоке, %	3,17±0,01	3,18±0,01	3,18±0,01	3,16±0,01
Количество молочного жира, кг	150,0±4,28	149,6±6,59	154,5±4,80	162,8±10,67
Количество молочного белка, кг	121,5±3,16	120,5±4,52	124,7±4,02	130,6±7,85
Коэффициент молочности	723±7,34	715±9,56	740±7,81	780±22,50

Разбивка коров по линиям также не установила достоверных различий в показателях. Большая часть стада относится к линиям 01 и 06. Меньшее поголовье установлено по линии 09, но оно обладает хорошими данными по удою, а также белково- и жирномолочности. У животных этой линии больше других значения количеств молочного жира и белка и коэффициента молочности.

Таким образом, биометрическая обработка данных не выявила достоверных различий в показателях молочной продуктивности среди коров и коров-первотёлок разных линий. При этом, следует отметить некоторое превосходство молочной продуктивности коров линии Р. Соверинг.

Список литературы

1. Лебедько, Е.Я. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве / Е.Я. Лебедько // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 6(76). - С. 27-32.
2. Лебедько, Е.Я. Повышение эффективности использования быков-производителей голштинской породы красно-пёстрой масти при совершенствовании молочной продуктивности в племенном стаде / Е.Я. Лебедько // Животноводство и кормопроизводство. - 2019. - Т. 102. - № 4. - С. 114-122.
3. Роженцов, А.Л. Влияние кровности и линейной принадлежности на показатели молочной продуктивности коров / А.Л. Роженцов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - 2020. - № - 2(55). - С. 97-105.
4. Холодова, Л.В. Влияние отцов на продуктивные качества коров / Л.В. Холодова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. - С. 335-338.
5. Холодова, Л.В. Влияние материнских предков на уровень молочной продуктивности коров / Л.В. Холодова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. - С. 338-341.

УДК 619:636.2

Никифоров Р.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ТРЕПЕЛ В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Аннотация. В статье изложены результаты производственных испытаний скармливания премиксов с цеолитсодержащим наполнителем высокопродуктивным коровам, свидетельствующие об увеличении периода интенсивной молокоотдачи и получении дополнительного молока базисной жирности от одного животного в количестве 74,7 кг.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, молочная продуктивность, минеральный состав, премикс, трепел, комбикорм, отруби, наполнитель.

Премиксы представляют собой однородные смеси измельченных до необходимой крупности микродобавок и наполнителя. Являясь концентрированными носителями витаминов и микроэлементов, они выполняют функцию «тонкой корректировки» рецепта комбикорма, позволяют также сбалансировать основные питательные вещества путём ввода через премиксы ферментов, синтетических аминокислот и других биологически активных веществ [1,2,3,4].

В настоящее время в качестве сырья для производства премиксов используют более 350 наименований витаминов, ферментов, аминокислот, микроэлементов и т.п. Одновременно в состав премикса для крупного рогатого скота, в зависимости от его назначения, могут входить от 6 до 18, а для свиней 20-26 и более разнородных по своей природе и физико-химическим свойствам биологически активных веществ, не всегда совместимых между собой. В связи с этим, при приготовлении премиксов предъявляются определенные требования к качеству составляющих компонентов, их технологическим свойствам и химической природе [5,6,7,8].

Особое внимание должно уделяться наполнителям премиксов, основной функцией которых является обеспечение оптимального объёма предварительной смеси, её технологичности при изготовлении комбикорма и равномерной распределяемости в них всех компонентов премикса, что способствует уменьшению степени контактов составляющих веществ и возможных неблагоприятных взаимодействий. В настоящее время в мире при производстве премиксов используют два типа наполнителей: органический и минеральный. В качестве органического наполнителя чаще всего используют пшеничные отруби. Минеральные компоненты наполнителя должны отвечать тем же требованиям по однородности, размерам частиц и сыпучести, что и органические. В зарубежной практике перечень наполнителей включает сорго, кукурузу, кукурузные кочерыжки, тостированную сою, каолин, муку из ракушек устриц, известняк, дикальцийфосфат, сульфат натрия, соль, декстрозу, сахарозу [9,10,11,12].

Согласно действующему СТБ 1079 «Премиксы для сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы. Технические условия» в качестве наполнителя могут использоваться: отруби пшеничные, ржаные, пшенично-ржаные и ржано-пшеничные, отруби из тритикале; измельченное зерно пшеницы,

ржи, ячменя, тритикале, дрожжи кормовые, шрот подсолнечный, шрот соевый кормовой тостированный, мука известняковая, мел или их смеси [13,14].

В большинстве случаев в нашей стране на комбинатах хлебопродуктов в качестве наполнителя широко используются отруби пшеничные и ржаные, дефицит которых часто вызван возможностью использования их в качестве отдельного ингредиента при производстве комбикормов.

Вместе с тем в республике научные разработки по изучению эффективности использования премиксов с разными типами наполнителей имеют ограниченное освещение. Поэтому разработка технологии производства новых премиксов с использованием в качестве наполнителя трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области является актуальной задачей, позволяющей повысить качество производимых премиксов и обеспечить эффективность производимой сельскохозяйственной продукции.

Количество витаминов, макро- и микроэлементов, вводимых в премикс, соответствовало требованиям Классификатора сырья и продукции комбикормовой промышленности для высокопродуктивных коров. Наполнитель в премиксе составлял 93,7% по массе. Доля биологически активных компонентов (БАВ) занимала 6,3%. Количество витаминных препаратов составляло 9,84% от суммы БАВ, минеральных солей – 90,16%.

Проведение исследований осуществлялось на 2 группах коров черно-пестрой породы по 50 голов в каждой, сформированных по принципу пар-аналогов на второй лактации и средней живой массой 600 кг с удоем 7 тыс. кг за последнюю законченную лактацию. Продолжительность исследований составляла 90 дней. Условия содержания животных были одинаковые: кормление в соответствии с нормами, доение трехкратное, поение из автопоилок, содержание привязное. Различия в кормлении между группами состояли в том, что коровам контрольной группы скармливали комбикорм собственного приготовления с использованием премикса, состоящего на 100% из отрубей ржаных. Опытной группе скармливали комбикорм с премиксом со смешанным наполнителем (30% отрубей ржаных и 70% трепела). Изучаемые премиксы вводили в состав комбикормов в количестве 1% согласно рецептуре.

Молочная продуктивность животных является прямым следствием обеспеченности их питательными веществами на протяжении лактации, которую изучали путем контрольных доек, проводившихся ежемесячно с определением минерального состава. Пробы молока отбирали в начале и конце исследований.

Концентратные кормосмеси для животных подопытных групп содержали одинаковый набор компонентов: зерновая часть (ячмень, тритикале, пшеница, кукуруза,) – 68,45%, шрот рапсовый – 21,42%, сапропель – 4,2%, фосфогипс – 1,4%, фуз рапсовый – 0,98%, соль кормовая – 1,5%, премикс – 1%, монокальцийфосфат – 0,85%, ВАМИ-Лактулоза – 0,2%.

Массовая доля сухого вещества в комбикормах составляла в среднем 88,5%. В расчете на 1 кг сухого вещества в комбикормах содержалось: обменной энергии – 15,3-14,7 МДж, сырого протеина – 172,9-176,4 г, жира – 34,4-32,6 г, клетчатки – 48,7-51,2 г. Органическая часть в представленных рецептах комбикормов для животных опытной группы, в связи с частичной заменой традиционного наполнителя (отруби) минеральным (трепел), снижалась незначительно. В выработанных комбикормах для коров опытной группы установлено увеличение содержания кальция (14,6%), железа (33,4%) и марганца (5,8%) при введении премикса с цеолитсодержащим наполнителем. Повышение уровней кальция и железа в комбикормах объясняется высоким уровнем вышеназванных элементов в наполнителе премиксов.

Рационы во время исследований проектировали с учётом живой массы животных, периода лактации и планируемого удоя. Основной рацион коровам скармливали в составе кормосмеси, состоящей из травы пастбищной, подкормки зеленая масса из злаковых трав, сенажа разнотравного, шрота рапсового и комбикорма собственного приготовления.

Структура расхода кормов (% по питательности) в среднем за период исследований у подопытных животных представлена сочными кормами в количестве 49,5% (контрольная) и 50,3% (опытная) и концентрированными – 50,5 и 49,6% соответственно. Энергетическая обеспеченность рационов у подопытных животных в среднем составляла 10,2 МДж в 1 кг сухого вещества, концентрация сырого протеина находилась на уровне 149 г. Следует отметить, что на 1 к.ед. его в рационах приходилось 113,7 и 115,8 г соответственно. Сахаро-протеиновое отношение в среднем по группам составило 0,7:1, уровень сырого жира – 3,2%.

Минеральная обеспеченность рациона соответствовала нормам кормления. Получая комбикорм, в состав которого входил премикс, в наполнителе которого присутствовало 70% трепела, животные опытной группы получали больше кальция на 4,0%, железа – на 8,0%, марганца – на 4,8% в сравнении с контролем соответственно. Кальциево-фосфорное отношение в рационе коров обеих групп было равным 1,9 – 1,92.

На начальном этапе исследований среднесуточные удои были практически одинаковыми. Однако в процессе скармливания премиксов отмечено, что животные, получавшие трепел в составе комбикорма, отличались более выравненной лактационной кривой. Так уже после первого месяца

скармливания среднесуточный удой в пересчёте на 3,6% жирность отразил преимущества животных опытной группы на 3,36%, во второй месяц – на 3,9%. Минимальное падение удоев, по результатам контрольных доек, зафиксировано в третьем месяце. Разница составила 5,2%.

Результатом широкомасштабных исследований скармливания премиксов с цеолитсодержащим наполнителем явилось увеличение периода интенсивной молокоотдачи и получение дополнительного количества молока базисной жирности от одного животного в количестве 74,7 кг, от животных всей группы прибавка составила 3735 кг.

Качественный состав молока за период исследований соответствовал биологическим нормам. Концентрация жира в молоке у животных опытной группы на протяжении всего периода исследований зафиксирована на более высоком уровне. После первого месяца скармливания изучаемых премиксов разница составила 0,09 п.п., второго – 0,03 п.п. в пользу животных, получавших премикс с включением корма минерального «Хотимский». К концу третьего месяца исследований установлено, что уровень жирномолочности у коров опытной группы был также выше контрольных сверстниц на 0,02 п.п.

Нашими исследованиями установлено, что скармливание премикса на основе трепела (II опытная группа) создавало оптимальные условия для синтеза белка молока, что выразилось в повышении его уровня на 0,03 п.п.

Нормальное содержание мочевины, конечного продукта азотистого обмена, в молоке составляет 15-30 мг%. В течение всего периода исследований превышений данного метаболита не зафиксировано. Молоко животных опытной группы за весь период производственной проверки содержало на 6,7% её меньше, чем у контрольных аналогов.

Минеральные вещества поступают в организм животных и переходят в молоко, главным образом, из кормов и минеральных добавок. Содержание кальция в молоке после скармливания животным комбикормов с премиксом, состоящим из трепела и отрубей, в сравнении с контролем возросло на 18,2%, так как трепел содержит повышенное количество кальция и железа. Общее содержание фосфора находилось в пределах норматива (0,74-1,3 мг/л). К концу исследований концентрация данного элемента у животных была стабильной, только в контрольной группе концентрация возросла на 2,8%.

Уровень калия в молоке обычно находится в пределах от 1,35 до 1,60 г/л, натрия – от 0,3 до 0,6 г/л. Так как минеральный состав молока зависит от минерального состава рациона, то в нашем случае мы наблюдали повышенный переход таких элементов как калий и магний. Их количество к концу исследований увеличилось по содержанию магния (норма 0,12-0,14 г/л) на 5,2% и 11,1% и калия на 2,1 и 1,7% соответственно. Концентрация натрия в молоке животных контрольной группы снизилась на 19%, в то время как у опытных повысилась на 1,7%.

Таким образом, результатом производственных испытаний скармливания премиксов с цеолитсодержащим наполнителем высокопродуктивным коровам в ОАО «Александрия-Агро» Каменецкого района Брестской области явилось увеличение периода интенсивной молокоотдачи и получение дополнительного молока базисной жирности от одного животного в количестве 74,7 кг

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рациона кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белкомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.

8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 636.22.082

Новоселова К.С.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСТЕРЬЕРА КОРОВ В СХПК-СХА (КОЛХОЗ) «ПЕРВОЕ МАЯ»

Аннотация. Анализируя результаты исследований линейной оценки экстерьера коров, следует отметить, что дочери в значительной степени улучшили экстерьер по сравнению с матерями. В то же время нет такого быка- производителя, потомство которого по всем показателям превосходило бы их сверстниц. И если по каким-либо признакам одни дочери быков были среди лучших, то по другим- нет.

Ключевые слова: экстерьер, промеры, рост, глубина туловища, крепость телосложения, прикрепление вымени, постановка конечностей, наклон крестца.

В настоящее время в селекции наряду с таковыми ведущими признаками продуктивности, как уровень молочной продуктивности, жирномолочность и белковомолочность, большое внимание обращают внимание на тип телосложения животных, поскольку от него во многом зависит экономическая эффективность содержания молочных коров, что обуславливается их продуктивным долголетием [1,2]. Необходимость оценки экстерьера коров молочного направления продуктивности не менее значима, чем и оценка их собственной продуктивности. Тип телосложения скота имеет наследуемость, равную 25 %, и это указывает, что путем селекции на улучшение данного признака можно достигнуть достаточного прогресса, аналогично уровню при селекции на улучшение продуктивных качеств животных. За многие годы совершенствования крупного рогатого скота накоплены обширные сведения о величине и направленности взаимосвязи между уровнями удоя коров и рядом экстерьерных показателей [3,4,5].

Материалом для исследования экстерьера коров послужило поголовье крупного рогатого скота в хозяйстве СХПК.СХА (колхоз) «Первое Мая» в количестве 892 головы. В хозяйстве разводят крупный рогатый скот черно-пестрой породы, полученный методом поглотительного скрещивания с голштинской породой.

Нами был изучен экстерьер у дочерей разных быков- производителей. Результаты исследований показали, что животные по показателям оценки весьма отличались друг от друга.

Рост животного отражает степень его развития. Наиболее высокорослыми были дочери, полученные от быков Мануэль 62827891- 144,9 см, Берн Голдкей 137520251-144,4 см, Саяна 2237 - 144,0 см. Их матери имели рост в среднем 135 см. Их всех дочерей только дочери Опека - М 465473 имели рост ниже 140 см. И лишь на 2 см они были выше, чем их матери. Следовательно, подбор быков, дающих высокорослое потомство, позволил в значительной степени улучшить этот признак у животных. Считается, что рост коров- первотелок должен составлять в идеале 143 см. Практически все исследуемое поголовье характеризуется отличным развитием этого показателя.

Дочери разных быков- производителей по росту имели очень низкий коэффициент вариации- до 2%, то есть они очень в общей массе очень похожи.

Следующий признак, который мы изучали – это глубина туловища. Она в достаточной мере характеризует развитие пищеварительного тракта. Животное молочного типа должно иметь глубокое туловище, хорошо развитый, но не отвислый живот, что будет способствовать перевариванию большого количества кормов. По этому показателю животные отличались незначительно друг от друга. Этот показатель варьировал от 70,8 см - у дочерей Лейксайда -М 431724687 до 75,9 см – у дочерей Саяна 2237. У матерей этот показатель составлял 70,3 см.

Изменение этого признака у дочерей происходит незначительно, при очень низких коэффициентах вариации- от 2,2% (у дочерей Спартак 3889) до 3,8 % (у дочерей Саяна 2237).

Выраженность молочного типа коров- самый важный элемент линейной оценки. Молочные формы оценивают по остроте холки, открытости и плоскости ребер, по расстоянию между ребрами и их наклону, худощавости бедер и длине шеи. В целом по этому признаку животные стали лучше, и если у матерей средняя оценка составляла 3,5 балла, то у дочерей Окленда -М 426436885, Опека -М 465473 она повысилась до 5 баллов. В меньшей степени признак изменился у дочерей Мануэля-М 438266333 – до 4,4 баллов.

Длина крестца очень важный показатель, так как крестец является опорой вымени. У дочерей всех быков длина крестца была лучше по сравнению с их матерями. Так, лучшие показатели имели дочери Мануэля-М 438266333 - 54,6 см, Опека -М 465473 – 53,6 см. Длина крестца у матерей составляла 49,5 см. Можно предположить, что корректирующий подбор быков по этому признаку оправдался, и дочери имеют более длинный крестец по сравнению с их матерями. Сами дочери между собой по этому признаку отличаются мало. Коэффициент вариации по признаку находится в очень низких пределах- от 1,7 % (дочери Байфаля-М 462484) до 5,5 % (дочери Опека -М 465473).

Кроме длины, очень важными показателями являются положение и ширина крестца. Идеальное развитие этого признака такое, когда седалищные бугры расположены ниже маклоков на 4 см. Это обеспечивает лучший дренаж мочи, более здоровое состояние половых органов, а также более легкое протекание отелов. Идеальное развитие признака оценивается 5 –ю баллами.

Самый лучший показатель – 4,9 баллов имеют дочери Берна Голдкея137520251.

Практически у всех дочерей по сравнению с их матерями этот признак улучшился, у кого- то в большей степени, а у кого- то в меньшей. Например, у дочерей быков Байфаль-М 462484 и Опека-М 465473 положение крестца незначительно улучшилось по сравнению с их матерями. И если у матерей этот признак оценивался 3,6 баллами, то у дочерей -3,8 баллами. У остальных коров оценка положения крестца составляла более 4 баллов.

Важнейшая оценка крестца- оценка его ширины. Близкое расположение седалищных бугров часто сопровождается трудными отелами, а также является причиной узкой постановки ног, что мешает положению вымени и затрудняет движение животного. Средние показатели матерей по этому признаку составили 31,5 см. К идеальному показателю, составляющему 37 см, наиболее близки дочери быков Калифорно-М 463324, Стетсон 61757759, Лейксайд -М 431724687 -36,0 см, Блистер – М 831453- 35,8 см, Манит- М 438266333, Мануэль -М 438266333, Спартак 3889 -35,6 см. Можно предположить, что этот признак при соответствующем подборе быков можно значительно улучшить.

Изменчивость по этому признаку у исследуемых животных очень низкая, и варьирует от 2,0% (дочери Манита- М 438266333) до 6,8%(дочери Ламори-М 470471). Показатели матерей также отличаются низкими значениями -4,37%.

Оценивая обмускуленность у матерей и их дочерей, следует отметить, что существенных различий между этими группами животных мы не установили.

А вот постановка задних ног у дочерей стала лучше. Оценка в 5 баллов считается идеальной. Такую оценку имеют дочери Калифорно-М 463324, Манита - М 438266333, Спартака 3889. Матери отличаются более прямой постановкой задних конечностей, что существенным образом влияет на продолжительность хозяйственного использования животного. Эти коровы начинают хромать в раннем возрасте, поскольку происходит раннее ослабление бабок и огрубление скакательного сустава в связи с отсутствием достаточно мягкого удара при ходьбе по твердому покрытию. Поэтому средний возраст использования коров в стаде составляет 3,4 лактации.

При экстерьерной оценке большое внимание уделяется прикреплению вымени у коров. Объясняется это тем, что у высокопродуктивных коров при наполнении вымени молоком его масса может достигать 40-80 килограммов. Величина признаков, таких как прикрепление передних долей вымени и высота прикрепления задних долей вымени у матерей оценивались соответственно 3,7 и 6 баллов или 23,6 см. У дочерей эти признаки развиты лучше.

Более низкую оценку по прикреплению вымени- 4,6 баллов имели дочери Опека - М 465473. У остальных дочерей оценка была несколько выше. Лучшими среди них были дочери Манита - М 438266333 -5,2 балла, Мануэля-М 438266333 - 5,1 балл. А вот дочери Саяна 2237 стали лучшими по высоте прикрепления задних долей вымени. Этот показатель у них составлял 17,8 см, что меньше по сравнению со средними показателями матерей на 5,8 см. У остальных их сверстниц этот показатель варьировал от 18 см (дочери Байфаля-М 462484) до 19,2 (дочери Опека -М 465473). Идеальным при-

креплением вымени сзади считается, когда высота прикрепления задних долей вымени составляет 16 см.

Величину, или объем вымени характеризуют его длина, ширина и глубина. Лучшими по длине передних долей вымени были дочери Ламори-М 470471 - 22,2 см, Саяна 2237 - 20,0 см, Калифорно-М 463324, Мануэля-М 438266333- 21,9 см. У дочерей Байфаля-М 462484 показатель среди дочерей самый низкий-18,2см, но и он выше по сравнению с матерями на 0,6 см. Величина это признака у дочерей, таким образом, увеличилась, к кого- в большей степени, а у кого-то - в меньшей.

В больше степени, чем длина передних долей вымени, улучшилась их ширина. И если у матерей этот показатель составлял 13,8 см, то у дочерей этот показатель варьировал от 16,8 (дочери Опека - М 465473) до 20,8 см (дочери Байфаля-М 462484).

Следующий показатель оценки вымени- развитие медиальной связки или борозда вымени. Слабо развитая борозда может являться причиной разрыва на вымени при увеличении его объема после отела. Эта борозда образуется вследствие недостаточного развития железистой и опорной соединительной тканей, в связи с чем такое вымя имеет меньший объем и чаще воспаляется.

Следует отметить, что раньше селекция по этому признаку у крупного рогатого скота не проводилась, поэтому оценка борозды вымени не очень высокая. Так, у матерей оценка по этому признаку составила 2,6 балла, что значительно ниже по сравнению с их дочерьми. У них оценка варьирует от 3,6 баллов (дочери Опека-М 465473) до 4,9 баллов (дочери Игнанца 6177473). Среди лучших по этому признаку были дочери Игнанца 6177473 3, Берна Голддея 13752025, Мануэля-М 438266333.

Состояние той или иной поддерживающей связки вымени оказывает влияние на расположение сосков, что наряду с величиной и формой имеют большое значение при доении.

Расположение сосков у всех дочерей было более желательным, по сравнению с их матерями. Они располагались на расстоянии 12,4 см (дочери Блистера -М 831453) до 17,8 см (дочери Байфаля - М 462484). У матерей этот показатель составлял 19,0 см, то есть расположение передних сосков было более широкое.

Относительно длины сосков следует отметить, что этот показатель соответствовал требованиям как у дочерей, так и у матерей. Их длина варьировала от 4,9 см (дочери Ламори-М 470471 и Мануэля-М 438266333) до 5,7 см (дочери Опека -М 465473). А вот у матерей длина сосков составляла 7,0 см.

Коэффициенты вариации показывают, что по одним показателям экстерьера коровы- первотелки более однородны, а по другим-менее. Наибольшей изменчивостью отличались коровы по положению дна вымени - до 35% по остальным показателям поголовье было более однородно.

Различия по отдельным показателям экстерьерной оценки были у животных достоверны: от $P \leq 0,05$ до $P \leq 0,001$. Показатели, по которым достоверность установлена, приведены в таблице 15.

Анализируя результаты исследований, следует сказать, что по показателям линейной оценки дочери улучшили по сравнению с матерями экстерьер. В то же время нет такого быка- производителя, потомство которого по всем показателям превосходило бы их сверстниц. И если по каким - либо признакам одни дочери были среди лучших, то по другим- нет.

В ходе исследований была изучена взаимосвязь между удоем коров в хозяйстве за 305 дней первой лактации и показателями экстерьерной оценки. Как показали результаты исследований, между этими признаками имеются как отрицательные, так и положительные связи (таблица 16).

Между такими признаками, как удои за 305 дней лактации и ростом, глубиной туловища, молочными формами, длиной крестца, положение таза установлена положительная коррелятивная связь, которая составляла соответственно:0,15, 0,28, 0,16, 0,08, 0,10.

Связь между показателями молочной системы варьировала от 0,08 (высота прикрепления передних долей вымени) до 0,23 (длина передних долей вымени).

Кроме положительных коррелятивных связей между признаками установлены и отрицательные. Между удоем за 305дней лактации и обмускуленностью, углом наклона копыта, положением дна вымени и длиной сосков установлена незначительная отрицательная корреляция, которая соответственно составляла -0,15, - 0,13, -0,08,-0,11.

Анализируя результаты исследований линейной оценки экстерьера коров, следует отметить, что дочери в значительной степени улучшили экстерьер по сравнению с матерями. В то же время нет такого быка- производителя, потомство которого по всем показателям превосходило бы их сверстниц. И если по каким - либо признакам одни дочери быков были среди лучших, то по другим- нет.

Список литературы

1. Вельматов, А.П. Влияние генотипа голштинских быков на селекционно-генетические параметры признаков телосложения молочных коров / А.П. Вельматов, Т.Н. Тишкина, А.А. Хамза // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4. – С. 110–118.
2. Ефимова, Л.В. Линейная оценка экстерьера и молочная продуктивность коров-первотелок разных линий / Л.В. Ефимова, Т.В. Кулакова // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий. – 2017. – С. 151–155.

3. Лешонок, О.И. Взаимосвязь статей экстерьера и молочной продуктивности животных уральского типа в племенных стадах Свердловской области / О.И. Лешонок, С.Л. Гридина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 3. – С. 124–127.
4. Мартынов, А.В. Продуктивные и экстерьерные особенности дочерей быков разной селекции в стаде РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» / А.В. Мартынов, Т.В. Павлова, Н.В. Казаровец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2014. – № 17. – С. 115–122.
5. Новиков, А. В. Взаимосвязь экстерьера и молочной продуктивности коров-первотелок / А. В. Новиков, О. И. Лешонок // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 4. – С. 49–51.

УДК 636.22.082

Новоселова К.С.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В СХПК-СХА (КОЛХОЗ) «ПЕРВОЕ МАЯ» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА

Аннотация. Результаты исследования показали, что наиболее продуктивными были дочери Манита -М 438266333. В среднем от каждой коровы за 305 дней завершённой лактации было получено по 7537 кг молока. Среди лучших коров, принадлежащих линии Рефлекшн Соверинг 198998, следует отметить дочерей Мануэля 62827891, Игнанца 61774733, Саяна 2237, их удой составлял соответственно 7782 кг, 7728 кг, 7560 кг молока. Самым высоким уровнем массовой доли жира в молоке отличались дочери Опека -М 465473 - 4,06 %. На 0,02 % содержание жира в молоке было ниже у дочерей Блистера -М 831453 и Ламори -М 470471

Ключевые слова: молочная продуктивность, удой, массовая доля жира, массовая доля белка, генотип, линейная принадлежность.

При разведении молочного скота основной целью является не просто получение высоких удоёв от коров, но и постоянное их совершенствование для увеличения генетического потенциала продуктивных качеств животных и ускорения темпов генетического прогресса в отдельном стаде и в породе в целом. Совершенствование скота проводится, прежде всего, за счёт использования высокоценных быков-производителей [1,2]. Для достижения поставленных целей необходимо правильно проводить отбор и подбор животных в качестве родителей будущего поколения. При этом учитываются не только показатели продуктивности, но и особенности экстерьера животных [3,4].

Материалом для исследования зависимости молочной продуктивности от генотипа отцов послужило поголовье крупного рогатого скота в хозяйстве СХПК.СХА (колхоз) «Первое Мая» количестве 892 головы. В хозяйстве разводят крупный рогатый скот черно-пестрой породы, полученный методом поглотительного скрещивания с голштинской породой.

Как показали результаты исследований, молочная продуктивность коров, полученных от разных быков- производителей, весьма отличается (таблица, рисунок 1).

Таблица – Молочная продуктивность коров в зависимости от генотипа

Кличка и № быка	n	Удой, кг			МДЖ,%			МДБ,%		
		М	m	Cv,%	М	m	Cv,%	М	m	Cv,%
Байфаль-М 462484	19	7519	415,4	8,9	3,99	0,03	1,16	3,10	0,01	0,32
Берн Голдкей 137520251	10	7389	268,3	13,8	4,01	0,01	0,65	3,13	0,01	0,24
Игнанц 61774733	27	7728	153,9	7,9	4,01	0,01	0,37	3,15	0,01	0,21
Блистер-М 831453	178	7494	92,1	12,9	4,04	0,02	5,60	3,17	0,01	2,20
Калифорно-М 463324	184	7413	99,4	8,5	3,97	0,01	0,58	3,09	0,01	0,21
Ламори-М 470471	6	7129	457,2	13,8	4,04	0,02	1,10	3,16	0,02	0,16
Лейксайд-М 431724687	50	7333	212,8	7,9	3,96	0,01	0,22	3,11	0,01	0,25
Манит- М 438266333	48	7537	142,9	10,7	4,02	0,06	7,20	3,14	0,02	2,40
Мануэль-М	16	7782	182,3	9,7	3,98	0,01	1,03	3,11	0,01	0,36

438266333										
Инспиратор-М 831435	92	7266	141,2	17,8	4,02	0,03	5,00	3,15	0,01	1,80
Окленд-М 426436885	139	7459	157,6	11,8	3,99	0,02	1,05	3,12	0,01	0,15
Опек-М 465473	58	7300	128,5	12,1	4,06	0,04	6,40	3,18	0,01	2,40
Саян 2237	26	7560	277,7	9,8	3,80	0,01	0,11	3,10	0,01	0,11
Спартак 3889	37	7127	191,8	8,8	3,98	0,01	0,51	3,10	0,01	0,26
Стетсон 61757759	5	7364	167,8	10,1	3,98	0,01	0,68	3,12	0,01	0,11
Средние показате- ли матерей	680	6894	63,2	9,4	3,98	0,01	0,60	3,11	0,01	0,20

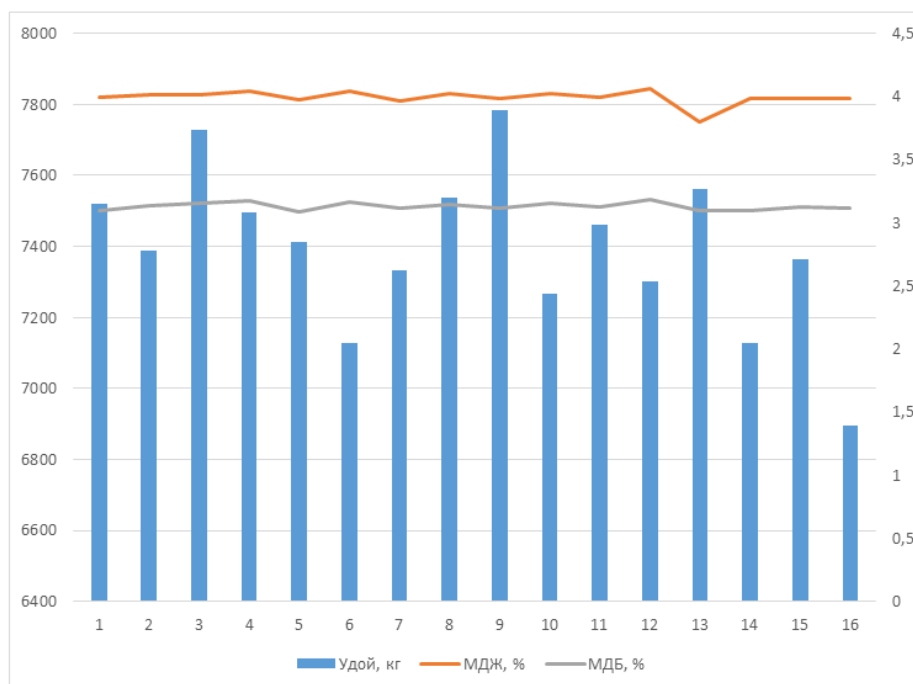


Рисунок – Молочная продуктивность коров в зависимости от генотипа

Примечание: 1- Байфаль-М 462484, 2- Берн Голдкей 137520251, 3- Игнанц 61774733, 4- Блистер-М 831453, 5- Калифорно-М 463324, 6- Ламори-М 470471, 7- Лейксайд-М 431724687, 8- Манит- М 438266333, 9- Мануэль-М 438266333, 10- Инспиратор-М 831435, 11- Окленд-М 426436885, 12- Опек-М 465473, 13- Саян 2237, 14- Спартак 3889, 15- Стетсон 61757759, 16- Средние показатели матерей.

Линию Вис Бэк Айдиал 1013415 представляют следующие быки- производители: Берн Голдкей 137520251, Манит-М 438266333, Лексайд-М 431724687, Окленд-М 426436885, Опек-М 465473. Наиболее продуктивными были дочери Манита -М 438266333. В среднем от каждой коровы за 305 дней завершённой лактации было получено по 7537 кг молока, что на 148 кг больше по сравнению с дочерьми Берна Голдкей 137520251 и на 78 кг- по сравнению с дочерьми Окленда-М 426436885. Удой дочерей остальных быков варьировал от 7300кг молока до 7300 кг.

В линии Монтвик Чифтейн 95679 продуцировали дочери лишь одного быка- Ламори-М 470471. Их удой был 7129 кг молока, что ниже по сравнению с коровами линии Вис Бэк Айдиал 1013415.

Среди лучших коров, принадлежащих линии Рефлекшн Соверинг 198998, следует отметить дочерей Мануэля 62827891, Игнанца 61774733, Саяна 2237, их удой составлял соответственно 7782 кг, 7728 кг, 7560 кг молока. Самый низкий удой -7127 кг молока имели дочери Спартака 3889. Если сравнивать средний удой матерей этих животных, то даже самые низкоудойные дочери давали молока больше. Даже по сравнению с дочерьми Спартака 3889 удой матерей был ниже на 233 кг.

По удою наиболее однородными были дочери быков Игнанц 61774733 и Лейксайд-М 431724687, коэффициент вариации при этом составлял 7,9 %, что является весьма низким показателем при норме 15-20 %. А вот дочери Инспиратора -М 831435 по этому показателю в большей степени отличались от остальных животных. Коэффициент вариации по удою у 92 коров составил 17,8 %. В таком случае отбор по удою среди этих животных будет более результативный.

Мы проанализировали содержание жира в молоке у всех исследуемых животных. Самым высоким уровнем массовой доли жира в молоке отличались дочери Опека -М 465473 - 4,06 %. На 0,02 % содержание жира в молоке было ниже у дочерей Блестера -М 831453 и Ламори -М 470471. Более низким уровнем массовой доли жира в молоке характеризовались дочери Саяна 2237- 3,8%. Это на 0,16% ниже, чем в среднем у матерей. Массовая доля жира в молоке у дочерей Мануэля -М 438266333, Спартака 3889, Стетсона 61757759 была на уровне среднего показателя матерей.

По массовой доле жира в молоке коэффициент вариабильности был очень низким. Он варьировал от 0,11% -у дочерей Саяна 2237 до 7,2 %- дочерей Манита-М 438266333. При таких показателях селекцию по увеличению этого показателя проводить будет затруднительно.

Между массовой долей жира и белка в молоке существует положительная коррелятивная связь, то есть с повышением одного показателя увеличивается и второй. Это вполне подтверждается результатами наших исследований. Так, у дочерей Опека -М 465473 при самом высоком уровне массовой доли жира в молоке наиболее высокий уровень содержания белка в молоке -3,18 %.

Таким образом, результаты исследования показали, что наиболее продуктивными были дочери Манита -М 438266333. В среднем от каждой коровы за 305 дней завершённой лактации было получено по 7537 кг молока. Среди лучших коров, принадлежащих линии Рефлекшн Соверинг 198998, следует отметить дочерей Мануэля 62827891, Игнанца 61774733, Саяна 2237, их удой составлял соответственно 7782 кг, 7728 кг, 7560 кг молока. Самым высоким уровнем массовой доли жира в молоке отличались дочери Опека -М 465473 - 4,06 %. На 0,02 % содержание жира в молоке было ниже у дочерей Блестера -М 831453 и Ламори -М 470471

Список литературы

1. Вельматов, А.П. Влияние генотипа голштинских быков на селекционно-генетические параметры признаков телосложения молочных коров / А.П. Вельматов, Т.Н. Тишкина, А.А. Хамза // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4. – С. 110–118.
2. Чеченихина, О.С. Удой коров черно-пестрой породы в зависимости от генетических и технологических факторов / О.С. Чеченихина // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 12. – С. 51–54
3. Шевелёва, О.М. Молочная продуктивность и экстерьерные особенности крупного рогатого скота черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелёва // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2006. – № 10. – С. 178–182.
4. Химич, Н.Г. Молочная продуктивность и экстерьерные особенности коров разных генотипов / Н.Г. Химич // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2010. – № 13. – С. 34–37.

УДК 636.22.082

Новоселова К.С.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В СХПК-СХА (КОЛХОЗ) «ПЕРВОЕ МАЯ» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Аннотация. проведенные исследования показали, что лучшие по продуктивности коровы в хозяйстве принадлежали линии Вис Бэк Айдиал 1013415. В дальнейшем для осеменения маточного поголовья следует использовать быков- производителей этой линии, учитывая при этом и показатели экстерьерной оценки этих животных.

Ключевые слова: удой, массовая доля жира, массовая доля белка, молочная продуктивность, генотип, линейная принадлежность.

Молочная продуктивность- наиболее важный показатель, определяющий хозяйственное использование коров, который учитывается при селекции их на повышение продуктивности. Как показывают результаты исследований ряда авторов, при разной линейной принадлежности коров молочная продуктивность весьма отличается [2,3].

Так, Ф.М. Токова [4], изучая молочную продуктивность коров голштинской породы разных линий, установила, что наиболее продуктивные особи принадлежали линии Рефлекшн Соверинга 198998. Их удой в среднем составлял 8379 кг молока, что выше показателей сверстниц линий Монтовик Чифтейна 95679 и Вис Бэк Айдиала 1013416 на 11,1 и 17,8 %. Коровы линии Вис Бэк Айдиала 1013416 отличались более высоким содержанием жира и белка в молоке.

А вот по результатам исследований М.Л. Гармаева [1], было установлено, что наиболее продуктивные коровы принадлежали линиям Силинг Трайджун Рокит 252803 и Рефлекшн Соверинг 198998. Кроме того, коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998 отличались лучшей биологической эффективностью производства молока и коэффициентом биологической полноценности.

Изучая показатели молочной продуктивности, Н.Г. Химич [5] установил, что лучшими по удою и уровню жирномолочности за первую и вторую лактации у коров приобского типа черно- пестрого скота были представительницы линии Монтвик Чифтейна 95679. Первотелки превосходили по удою сверстниц линии Уес Идиала 933122 на 497 кг молока ($P \leq 0,01$), линии Рефлекшн Соверинга 198998 - на 271 кг ($P \leq 0,05$). К третьей лактации молочная продуктивность коров линии Монтвик Чифтейна 95679 заметно снижается по сравнению с другими ведущими линиями.

Материалом для исследования по взаимосвязи молочной продуктивности и линейной принадлежности послужило поголовье крупного рогатого скота в хозяйстве СХПК.СХА (колхоз) «Первое Мая» количестве 892 головы. В хозяйстве разводят крупный рогатый скот черно-пестрой породы, полученный методом поглотительного скрещивания с голштинской породой.

Мы проанализировали молочную продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности (таблица, рисунок).

Таблица – Молочная продуктивность коров в зависимости от линейной принадлежности

Линия	n	Удой, кг			МДЖ, %			МДБ, %		
		М	m	Cv, %	М	m	Cv, %	М	m	Cv, %
Вис Бэк Айдиал 1013415	489	7834	169,37	6,08	4,17	0,01	0,76	3,08	0,02	4,29
Монтвик Чифтейн 95679	6	7145	200,06	19,07	4,06	0,07	11,37	3,01	0,06	12,89
Рефлекшн Соверинг 198998	397	7653	90,62	9,04	4,16	0,01	0,63	3,11	0,19	2,25
В среднем по стаду	892	7704	63,2	8,7	4,16	0,01	0,61	3,05	0,16	0,2

Как показали результаты исследований, лучшие показатели продуктивности имели те коровы, которые относились к линии Вис Бэк Айдиал 1013415. В среднем за 305 дней лактации от них было получено по 7834 кг молока, что на 130 кг больше, чем в среднем по стаду. Далее по удою -7653 кг молока за лактацию находились коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998.

Меньше всего было получено молока от коров линии Монтвик Чифтейн 95679. Их удои в среднем за лактацию составил 7145 кг молока. Коровы этой линии имели и более низкие показатели как по содержанию жира в молоке-4,06 % и белка- 3,01 %. В связи с этим количество животных этой линии в хозяйстве невелико, и в ближайшее время будет сокращаться.

Лучшими по содержанию жира и белка в молоке были коровы линии Вис Бэк Айдиал 1013415, их показатели в среднем соответственно составляли 4,17% и 3,08%. Коэффициент вариации, который характеризует степень изменчивости признака, по удою в среднем составлял 8,7 %. Однородными по удою были коровы линий Вис Бэк Айдиал 1013415.

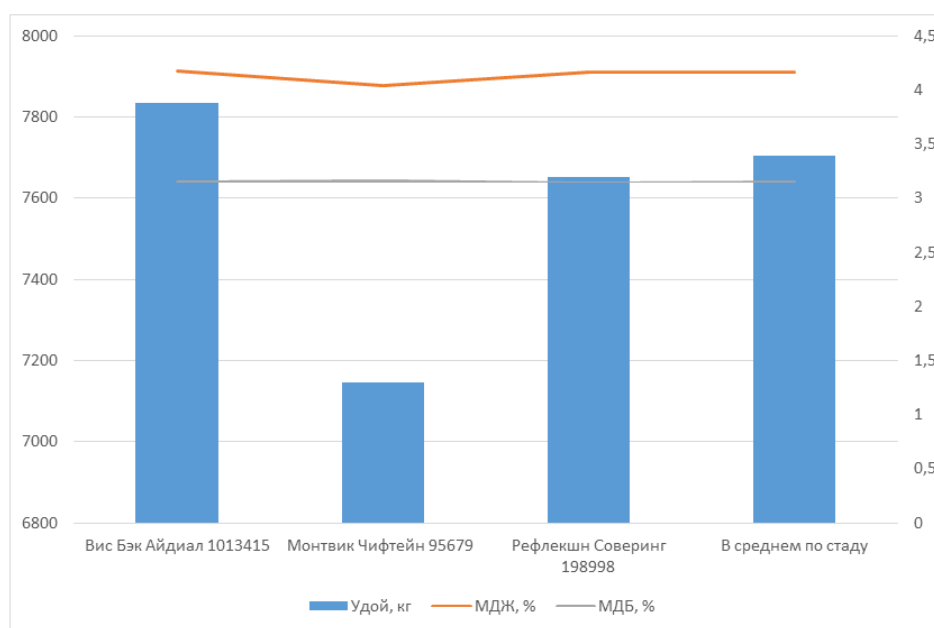


Рисунок – Молочная продуктивность коров в зависимости от линейной принадлежности

Рефлекшн Соверинг 198998, при этом коэффициент вариации составлял 6,08 % и 9,04 % соответственно. По удою коровы линии Монтвик Чифтейн 95679 весьма отличались друг от друга, при этом коэффициент вариации составлял 19,07 %.

Таким образом, проведенные исследования показали, что лучшие по продуктивности коровы в хозяйстве принадлежали линии Вис Бэк Айдиал 1013415. В дальнейшем для осеменения маточного поголовья следует использовать быков- производителей этой линии, учитывая при этом и показатели экстерьерной оценки этих животных.

Список литературы

1. Гармаев, М.Л. Линейная принадлежность черно-пестрого скота и его удои / М.Л. Гармаев // Вестник ИРГСХА. – 2017. – № 80. – С. 24–28.
2. Ефимова, Л.В. Линейная оценка экстерьера и молочная продуктивность коров-первотелок разных линий / Л.В. Ефимова, Т.В. Кулакова // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий. – 2017. – С. 151–155.
3. Каналина, Н.М. Молочная продуктивность коров татарского типа в зависимости от линейной принадлежности / Н.М. Каналина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 156–160.
4. Токова, Ф.М. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности голштинского скота разной линейной принадлежности / Ф.М. Токова, М.Б. Улимбашев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 108–111.
5. Химич, Н.Г. Продуктивность коров приобского типа черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности / Н.Г. Химич, Н.Н. Нестеренко, М.Л. Кочнева // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 46–48.

УДК 637.934.2

*Обухова А.В., Евдокимова М.В., Альдяков А.В.
Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары*

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗДОРОВЬЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по применению комплексных пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор при выращивании молодняка свиней. Установлено, что назначение пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор поросётам в течение 21 дня из расчета соответственно 0,25 кг и 0,005 кг на 1 тонну корма способствовало снижению заболеваемости и повышению прироста живой массы поросётов. Следует отметить, что наиболее выраженным соответствующим эффектом обладал пробиотический препарат Иммунофлор.

Ключевые слова: пробиотические препараты, поросёта, сохранность, продуктивность, среднесуточный прирост.

Современные тенденции в свиноводстве предусматривают появление новых интенсифицированных технологических схем, особенностью которых являются новые методы содержания, кормления и эксплуатации поголовья свиней. Устойчивое ветеринарное благополучие в свиноводческих предприятиях в обязательном порядке достигается за счёт укрепления иммунного статуса животных [1, 3, 4, 7, 11].

Как отмечают многие исследователи, сегодня важно найти альтернативные средства антибактериальным препаратам для обеспечения здоровья и реализации продуктивного потенциала молодняка свиней, повышения клинико-физиологического статуса новорожденных поросётов и защитных сил их организма. В этом ракурсе актуален поиск способов замены антибактериальных средств в животноводстве, одним из которых является применение пробиотических препаратов. Пробиотические препараты – это живые микроорганизмы и препараты на их основе, оказывающие благоприятные эффекты на организм животного-хозяина. Положительные эффекты проявляются как на местном уровне через нормализацию микробной экологии пищеварительного тракта, так и системно [2, 6, 9, 10, 13].

Учитывая, что в настоящее время ветеринарный фармацевтический рынок предлагает производству широкий спектр фармакологических средств, в том числе и пробиотиков, их правильный выбор и применение в условиях промышленных технологий зависит от бактериального фона конкретного предприятия, наличия в рационах кормления свиней биологически активных ингредиентов, запланированных ветеринарно-гигиенических мероприятий, которые влияют непосредственно на процессы пищеварения в организме [5, 8, 12].

Цель настоящей работы – изучить влияние комплексных пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор на сохранность и продуктивные качества молодняка свиней.

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа проведена в условиях свиноводческой фермы ООО «Красное Сормово» Красноармейского района Республики Чувашия. Обработка материалов осуществлялась на базе выпускающей кафедры морфологии, акушерства и терапии ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

Для проведения научно-исследовательской работы сформировали 3 группы новорожденных поросят породы крупная белая, соблюдая методику формирования по принципу аналогов по 10 животных в каждой группе. Для стимуляции биоресурсного потенциала мы применяли пробиотические препараты А₂ и Иммунофлор.

За период работы были проведены исследования основных микроклиматических параметров свиноводческой фермы общепринятыми в ветеринарной медицине методами с использованием современных измерительных приборов.

А₂ – пробиотический препарат, предназначен для поддержания и нормализации желудочно-кишечной микрофлоры у продуктивных животных, повышения естественной резистентности организма, для предупреждения развития микотоксикозов и дисбактериозов, восстановления иммунитета после вакцинации, улучшения конверсии корма, снижения стрессов, для нормализации микробного баланса в пищеварительном тракте после антибиотикотерапии, стимуляции роста, повышения сохранности и продуктивности, выращивания здорового молодняка. В состав препарата включены новые штаммы бактерий, обладающие антагонистической активностью к патогенным микроорганизмам групп *L. monocytogenes*, *E. coli*, *St. aureus*, *Sal. typhi*, наиболее высокой устойчивостью к антибактериальным препаратам тетрациклинового и стрептомицинового ряда, а также к другим антибиотикам, ферментативной активностью: ксиланазной, амилазной и особенно протеазной. Кроме того, этот препарат включает в себя спорую массу бактерий *B. licheniformis* (штамм ВКМ В-2713D) – не менее 2×10^9 КОЕ/г и *B. subtilis* (штамм ВКМ В-2711D) – не менее 2×10^9 КОЕ/г, лиофильно высушенных, а в качестве наполнителя препарат содержит молочный сахар, либо сухую молочную сыворотку и отруби. Генно-инженерно-модифицированные организмы в нем отсутствуют.

Иммунофлор – пробиотический препарат, предназначенный для сбалансирования рационов и их обогащения с целью поддержания, и восстановления положительной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, а также для повышения иммунитета, стимуляции роста и развития сельскохозяйственных животных и птиц. В состав пробиотика входят: лиофильно высушенная биомасса бактерий *Bifidobacterium globosum*, *Enterococcus faecium*, *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *Saccharomyces cerevisiae* с общей концентрацией 1×10^9 КОЕ/г.

Результаты исследований. Установлено, что в помещениях для содержания свиней основные показатели микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормам.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что включение в рацион комплексных пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор оказывает влияние на динамику среднесуточного прироста и живой массы молодняка свиней.

Динамика среднесуточного прироста и живой массы молодняка приведена на рисунках 1 и 2.

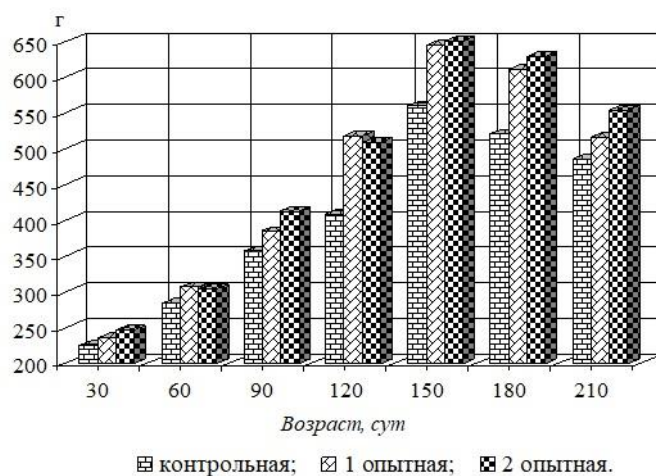


Рисунок 1. Динамика среднесуточного прироста молодняка

Живая масса поросят подопытных групп в первые сутки после рождения не имела значимой разницы, однако в дальнейшем на фоне использования пробиотических препаратов она была выше у молодняка первой и второй опытных групп, по сравнению с контролем. К примеру, на 210-е сутки ис-

следований молодняк первой и второй опытных групп превосходил по указанному показателю роста сверстников в контроле на 11,5 и 13,8 кг.

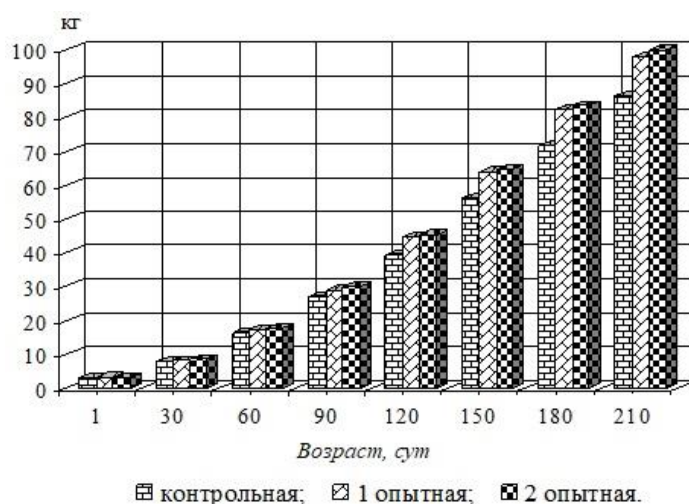


Рисунок 2. Динамика живой массы поросят

В период выращивания в контрольной группе зафиксировано 6 случаев заболеваний поросят, в первой опытной группе – 2 и во второй опытной группе – 1 поросенок. Таким образом, процент заболеваемости в контрольной, первой и второй опытных группах свиней составил соответственно 60 %, 20 % и 10 %. Сроки выздоровления молодняка в контроле составили $8,43 \pm 1,75$ сут., в первой опытной группе – $5,56 \pm 1,06$ сут. и во второй опытной группе – $3,00 \pm 0,21$ сут., следовательно, болезни животных в опытных группах протекали в более легких формах и короче на 2,87 и 5,43 сут., по сравнению с аналогичными данными в контроле. Кроме того, в контрольной группе зафиксировано 2 случая падежа животных, а в опытных группах, как в первой, так и во второй, факта падежа не выявлено. Таким образом, если показатель сохранности молодняка свиней в контрольной группе составил 80 %, то в опытных группах – 100 %, как в первой, так и во второй.

Выводы. Апробированные нами пробиотические препараты активизируют обменные процессы, функции кроветворных органов, буферной и иммунной систем новорожденных поросят.

Результаты научно-практической работы дают основание заключить, что назначение новорожденным поросятам пробиотических препаратов A_2 и Иммунофлор из расчета 0,25 и 0,005 кг на 1 тонну корма соответственно, способствует повышению живой массы и снижению заболеваемости поросят.

Исходя из проведенного научно-хозяйственного опыта следует отметить, что более выраженный соответствующий эффект достигается при применении пробиотического препарата Иммунофлор.

Список литературы

1. Гладких, Л.П. Коррекция неспецифической резистентности организма поросят к факторам среды обитания / Л.П. Гладких, Д.А. Никитин, В.Г. Семенов // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф.- Чебоксары, 2015.- С. 419-423.
2. Гладких, Л.П. Лейкоцитарный профиль крови свиней на фоне применения биостимуляторов / Л.П. Гладких, В.Г. Семенов, Д.А. Никитин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.- Казань, 2015.- Т. 224.- № 4.- С. 41-44.
3. Гладких, Л.П. Новые отечественные биопрепараты в профилактике заболеваний поросят / Л.П. Гладких, Д.А. Никитин, В.Г. Семенов // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекс и социальной инфраструктуры села: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.- Чебоксары, 2016.- С. 276-279.
4. Гладких, Л.П. Иммунокоррекция организма в реализации биоресурсного потенциала свиней / Л.П. Гладких, Д.А. Никитин, В.Г. Семенов // Молодежь и инновации: мат. XIII всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов.- Чебоксары, 2017.- С. 73-74.
5. Гладких, Л.П. Иммунопрофилактика – перспективный прием интенсификации свиноводства / Л.П. Гладких, В.Г. Семенов, В.Г. Софронов, Д.А. Никитин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.- Казань, 2017.- Т. 231.- №3.- С. 28-33.
6. Кузнецов, А.Ф. Общая гигиена в технологии содержания сельскохозяйственных животных / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов, Д.А. Баймуканов, А.К. Сагинбаев, А.С. Шамидин // Учебник.- Республика Казахстан.- Алматы, 2018.- 420 с.
7. Семенов, В.Г. К проблеме адаптогенеза организма свиней к факторам среды обитания / В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Л.П. Гладких // Экология родного края: проблемы и пути их решения: мат. XII всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ.- Киров, 2017.- С. 237-242.

8. Семенов, В.Г. Роль иммунокоррекции организма свиней в реализации продуктивного потенциала / В.Г. Семенов, А.Ф. Кузнецов, Д.А. Никитин, Л.П. Гладких // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.- Санкт-Петербург, 2017.- № 4.- С. 103-104.
9. Семенов, В.Г. Динамика роста и мясная продуктивность молодняка свиней на фоне иммунокоррекции / В.Г. Семенов, Л.П. Гладких, Д.А. Никитин // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства.- Чебоксары, 2018.- С. 337-342.
10. Семенов, В.Г. Здоровье и сохранность свиней на фоне иммунокоррекции / В.Г. Семенов, Л.П. Гладких, Д.А. Никитин // Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации в АПК: мат. всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 145-летию Академии.- Казань, 2018.- С. 152-157.
11. Семенов, В.Г. Иммуностропные препараты серии Pigstim в обеспечении здоровья, сохранности и продуктивных качеств свиней / В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Л.П. Гладких // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии.- Чебоксары, 2018.- № 2(5).- С. 41-47.
12. Семенов, В.Г. Обеспечение здоровья и сохранности свиней новыми иммуностропными препаратами / В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Л.П. Гладких // Современные направления развития зоотехнической науки и ветеринарной медицины: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Голдобина М.И.- Чебоксары, 2018.- С. 257-263.
13. Тюрин, В.Г. Изучение биоресурсного потенциала свиней при использовании отечественных биопрепаратов / В.Г. Тюрин, А.М. Смирнов, В.И. Дорожкин, В.Г. Семенов, Д.А. Никитин // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии».- М., 2018.- №3(27).- С. 95-100.

УДК 636.082

Онегов А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЫМЕНИ У КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД

Аннотация. Известно, что пик молочной продуктивности у коров наступает на 5 - 6 лактации в возрасте 7 - 10 лет. К этому времени завершается развитие крупного рогатого скота, окончательно формируются молочные железы и репродуктивные органы. В коневодстве принято считать, что рост и развитие лошади заканчивается к 6 - 7 летнему возрасту. Поскольку лошади позднеспелые животные, то к этому моменту, при допуске к случке в 3 - 3,5 года, у кобыл может быть всего лишь 2 – 3 полноценных лактации. Лишь к 7 – 12-летнему возрасту (4-8 лактации) кобылы считаются половозрелыми и выходят на пик продуктивных качеств. Наши исследования преследовали цель изучить как изменяются промеры вымени на протяжении первых пяти лактаций в условиях интенсивной технологии производства кобыльего молока. Все кобылы взятые для исследования имели не менее пяти смежных законченных лактаций с продолжительностью не менее 180 дней, находились в сходных условиях кормления и содержания.

Ключевые слова: возрастная изменчивость вымени, длина вымени, ширина вымени, глубина вымени, длина сосков, ширина сосков, расстояние между сосками вымени.

Для исследования возрастной изменчивости вымени у кобыл использовали следующие промеры вымени: длину, ширину и глубину, а также следующие промеры сосков: длину, ширину и расстояние между сосками (рисунок 1).

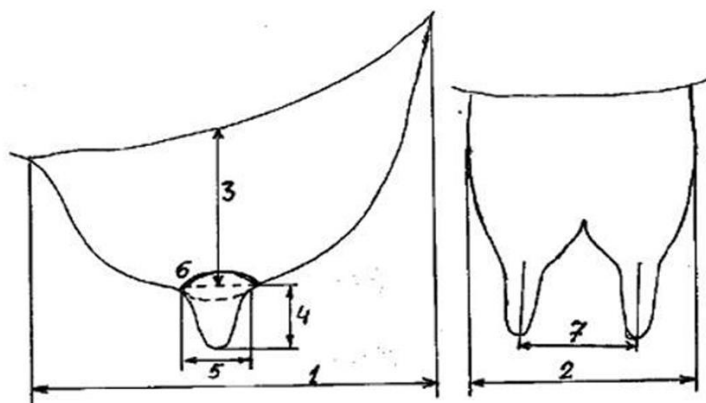


Рисунок 1 - Взятие промеров вымени и сосков у кобыл (цифрами 1 – 7 обозначены графически отображенные методики взятия соответствующих промеров вымени и сосков)

- 1 - длина вымени;
- 2 - ширина вымени;

- 3- глубина вымени;
- 4 - длина соска;
- 5 - ширина соска;
- 6 - обхват соска;
- 7 - расстояние между сосками.

Длину вымени измеряли мерным циркулем от переднего до заднего края вымени. Ширину вымени определяли циркулем в самой широкой части основания молочной железы. Глубину вымени находили при помощи мерной ленты, установив расстояние от середины основания соска, до основания вымени кобыл по боковой поверхности вымени. Длину соска у кобыл определяли при помощи мерной ленты как расстояние от основания соска до его кончика; ширину соска находили в самой широкой его части у основания. Расстояние между сосками вычисляли как расстояние между центрами кончиков сосков. Взятые промеры вымени и сосков статистически обработали в программе EXCEL с использованием общепринятых методов биометрической статистики Плохинского.

Для проведения исследований использовали промеры вымени за пять первых лактаций у 131 кобылы дойного табуна племенного кумысного комплекса ЗАО ПЗ «Семеновский». Всего в исследованиях использовали промеры у 57 кобыл русской и 74 кобыл литовской тяжеловозной породы. Результаты проведенных исследований представлены в виде рисунков 2 и 3.

На рисунке 2 представлена возрастная изменчивость промеров вымени у кобыл русской и литовской тяжеловозных пород.

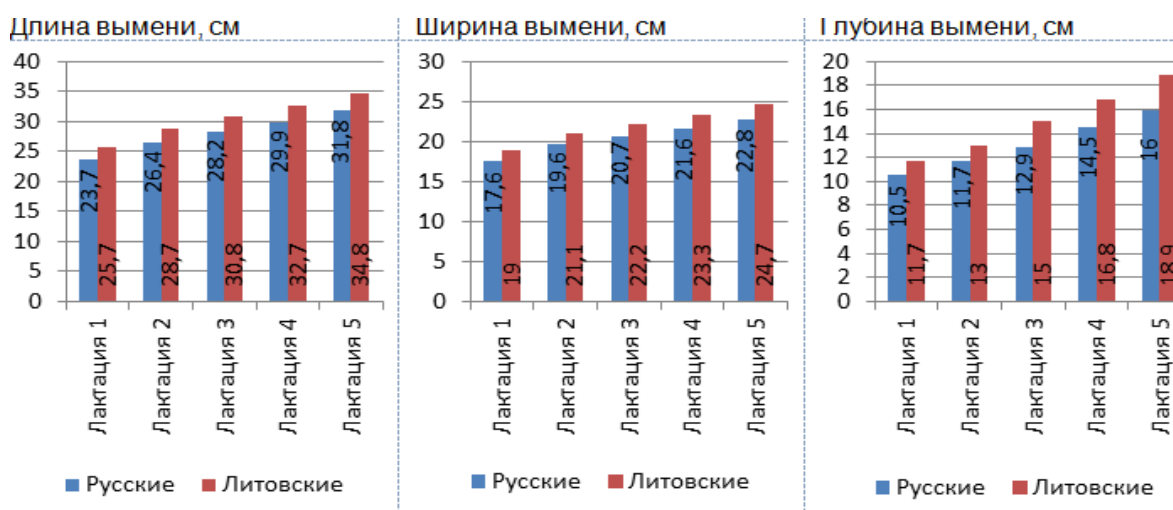


Рисунок 2 - Возрастная изменчивость промеров вымени кобыл

Из материалов рисунка 2 следует, что у кобыл исследуемых пород четко прослеживается динамика увеличения длины, ширины и глубины вымени вплоть до пятой лактации. Так, у русских тяжеловозов длина вымени на второй, третьей, четвертой и пятой лактациях увеличивается по отношению к первой на 11,4 – 18,9 – 26,2 – 34,2 %. Аналогичная картина наблюдается и у литовских тяжеловозов – 11,6 – 19,8 – 27,2 – 35,4 %. Увеличение ширины вымени у русских тяжеловозов на второй, третьей, четвертой и пятой лактациях по сравнению с первой составляет 11,3 – 17,6 – 22,7 – 29,5 процентов. Аналогичный порядок цифр, характеризующих развитие вымени в ширину наблюдаем и у литовских тяжеловозных кобыл – 11,1 – 16,8 – 22,6 – 30. Увеличение глубины вымени у русских тяжеловозов на второй, третьей, четвертой и пятой лактациях по сравнению с первой составило соответственно (в процентах): 11,4 – 22,9 – 38,1 – 52,4; а у литовских соответственно: 11,1 – 28,2 – 43,6 – 61,5.

Таким образом, следует отметить, что, несмотря на превосходство в величине изучаемых промеров вымени кобыл литовской тяжеловозной породы над русскими во все возрастные периоды прослеживается практически одинаковая динамика увеличения промеров с первой по пятую лактации включительно.

На рисунке 3 представлена возрастная изменчивость промеров сосков вымени кобыл исследуемых пород.

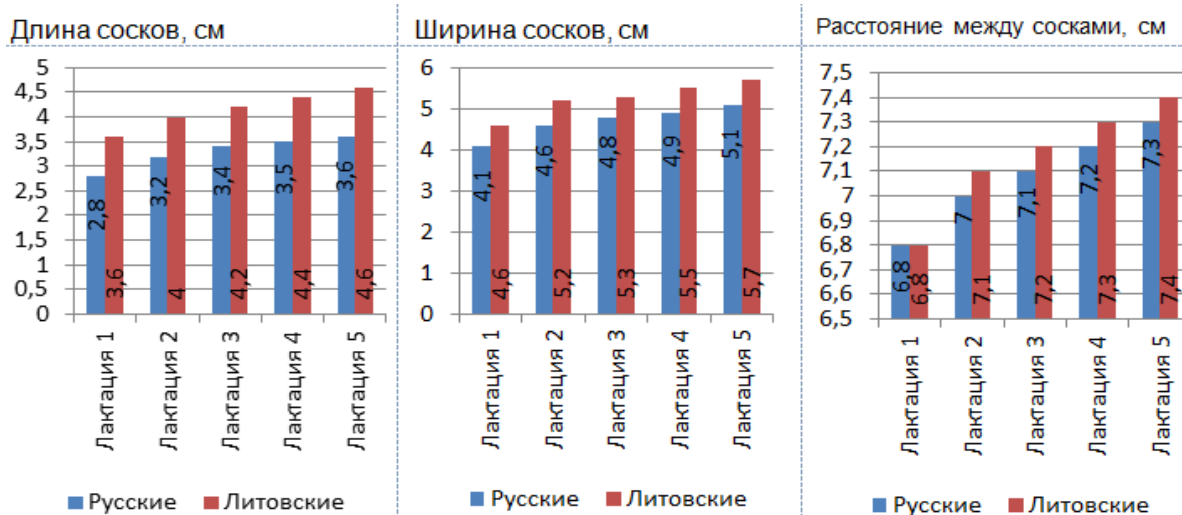


Рисунок 3 - Возрастная изменчивость промеров сосков вымени кобыл

Представленные материалы свидетельствуют о том, что у кобыл исследуемых пород прослеживается динамика увеличения длины и ширины сосков вымени, а также увеличивается расстояние между сосками вплоть до пятой лактации.

Так, увеличение длины сосков на второй, третьей, четвертой и пятой лактациях по сравнению с первой составляет (в процентах): у русских тяжеловозов – 14,3 – 21,4 – 25 – 28,6; у литовских тяжеловозов – 11,1 – 16,7 – 22,2 – 27,8.

Увеличение ширины сосков на второй, третьей, четвертой и пятой лактациях по сравнению с первой составляет (в процентах): у русских тяжеловозов – 12,2 – 17,1 – 19,5 – 24,4; у литовских тяжеловозов – 13 – 15,2 – 19,6 – 23,9.

Увеличение расстояния между сосками на второй, третьей, четвертой и пятой лактациях по сравнению с первой составляет (в процентах): у русских тяжеловозов – 2,9 – 4,4 – 5,9 – 7,4; у литовских тяжеловозов – 4,4 – 5,9 – 7,4 – 8,8.

Таким образом, у крупных и средних тяжеловозов (литовских и русских) в условиях интенсивного доения наблюдается практически идентичная динамика увеличения промеров сосков - длины и ширины, а также расстояния между сосками вымени с первой по пятую лактации.

Список литературы

- Ахатова, И. А. Зоотехнические и технологические основы развития молочного коневодства / И. А. Ахатова // Вестн. Российской акад. с.-х. наук. 2007. - № 3. - С. 93.
- Ахатова, И. А. Технологические свойства вымени и химический состав молока кобыл ведущих генеалогических семейств башкирской породы. Повышение продукции коневодства в Башкирской АССР. сб. науч. тр. / И. А. Ахатова. - Уфа, 1988. - С. 22-31.
- Грачев, И. И. Физиология лактации сельскохозяйственных животных / И. И. Грачев, В. П. Галанцев. - М.: Колос, 1974. - 279 с.
- Дуйсембаев, К. И. Зоотехнические основы интенсификации производства кобыльего молока на кумысных фермах: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / К. И. Дуйсембаев. - Алма-Ата. - 1989. - 40 с.
- Дюсембин, Х. Закономерности молокообразования и молокоотдачи у кобыл и некоторых видов жвачных животных: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Х. Дюсембин. - Алма-Ата, 1970. - 31 с.
- Интенсивная технология производства продукции на племенной кумысной ферме при разведении лошадей тяжеловозных пород (рекомендации) / В. С. Яворский [и др.]. - Йошкар-Ола: Госкомиздат МАССР, 1986. - 26 с.
- Онегов А.В. Отбор кобыл по адаптивной племенной ценности на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский" / А.В.Онегов, Е.Д.Чиргин //Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 228-229.
- Ухов, М. С. Оценка кобыл тяжеловозных пород по форме и промерам вымени / М. С. Ухов, А. А. Смок // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мат. Междунар. науч.-практ. конф.- Йошкар-Ола, 2017.- № 19.- С. 231-234.
- Чиргин Е.Д. Влияние раздоя за первую лактацию кобыл русской тяжеловозной породы на их продуктивное долголетие/Е.Д. Чиргин, В.Г. Семенов, А.И. Стрельников// Коневодство и конный спорт. 2019. №4. С.28-30.
- Чиргин Е.Д. Формирование кобыл молочного типа в русской тяжеловозной породе / Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов, М.А. Ямбулатов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 6. С. 56-61.
- Chirgin E.D.The russiian heavy draft milk type mares characteristics/ E.D. Chirgin, A.V. Onegov, A.L. Rozhentsov, L.V. Holodova, C.S. Novoselova, E.V. Mikhalev, S.Yu. Smolentsev//Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. № 7. С. 1929.

МЕЖПОРОДНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ПРОМЕРАХ ВЫМЕНИ У КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД

Аннотация. Многие исследователи утверждают, что вне зависимости от породной принадлежности в результате интенсивного доения у кобыл в значительной степени меняются морфофункциональные свойства вымени – оно увеличивается в размерах, повышается его емкость. Интенсивное доение приводит к разрастанию тканей молочной железы, увеличению числа молочных альвеол, повышению объемов молочных ходов, протоков и цистерн вымени, и, как следствие, к повышению молочной продуктивности кобыл. Наши исследования преследовали цель изучить межпородные различия промеров вымени у кобыл тяжеловозных пород, находящихся в условиях интенсивной технологии производства кобыльего молока на племенном кумысном комплексе закрытого акционерного комплекса племенной завод «Семеновский» Республики Марий Эл.

Ключевые слова: промеры вымени кобыл, длина вымени, ширина вымени, глубина вымени, обхват вымени.

В качестве основных промеров вымени у кобыл использовали длину, ширину, глубину и обхват. Длину вымени измеряли мерным циркулем от переднего до заднего края вымени. Ширину вымени определяли циркулем в самой широкой части основания молочной железы. Глубину вымени находили при помощи мерной ленты, установив расстояние от середины основания соска, до основания вымени кобыл по боковой поверхности вымени. Обхват вымени вычисляли измерив полуобхват вымени кобылы и умножив эту величину на два.

Для проведения исследований изучили промеры вымени у 142 кобыл тяжеловозных пород дойного табуна племенного кумысного комплекса, в том числе: 57 кобыл русской тяжеловозной породы, 74 кобылы литовской тяжеловозной породы, 11 кобыл советской тяжеловозной породы. Результаты исследований статистически обработали с использованием методов биометрической статистики в программе EXCEL. Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 1, 2, 3, 4.

Длина вымени, см

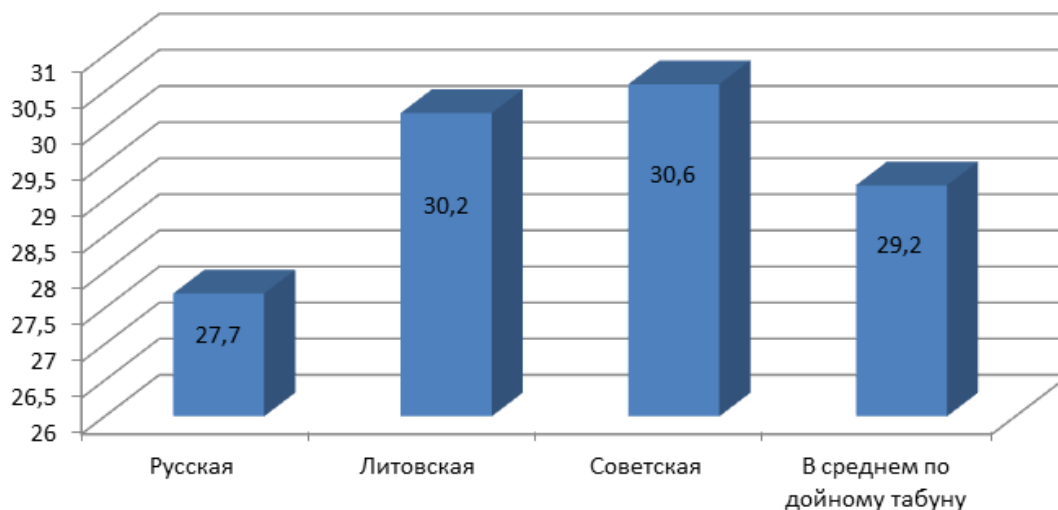


Рисунок 1 - Длина вымени у кобыл тяжеловозных пород на племенном кумысном комплексе

Максимальная длина вымени выявлена у кобыл советской тяжеловозной породы, которая составила 30,6 см, несколько уступали им в данном показателе кобылы литовской тяжеловозной породы – на 1,5% (0,4 см). Превосходство крупных советских и литовских тяжеловозов над средними тяжеловозами русской породы составило соответственно на 9,5^{*} и 8,2^{*} процентов (разница оказалась значительной и достоверной $p \geq 0,99$). Изменчивость признака варьировала от 9 до 12%.

Ширина вымени, см

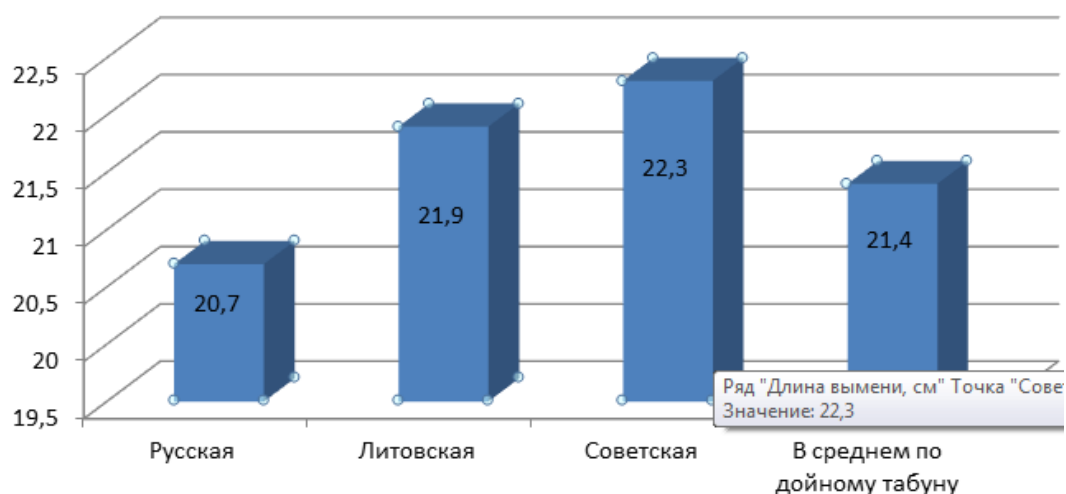


Рисунок 2 - Ширина вымени у кобыл тяжеловозных пород на племенном кумысном комплексе

Максимально широкое вымя встречается у крупных тяжеловозов – советских и литовских 22,3 и 21,9 см. (Разница между показателями составляет 0,4 см, она незначительная и недостоверная). Ширина вымени у кобыл русской тяжеловозной породы уступает литовским и советским тяжеловозам соответственно на 1,2 и 1,5 см, что составляет в процентах соответственно 5,5^{*} и 7,1^{***}. Нами установлена значительная и достоверная разница ($r \geq 0,95$, $r \geq 0,99$). Следует также отметить, что в разрезе отдельных пород изменчивость признака менялась от 15 до 17 %.

Глубина вымени, см

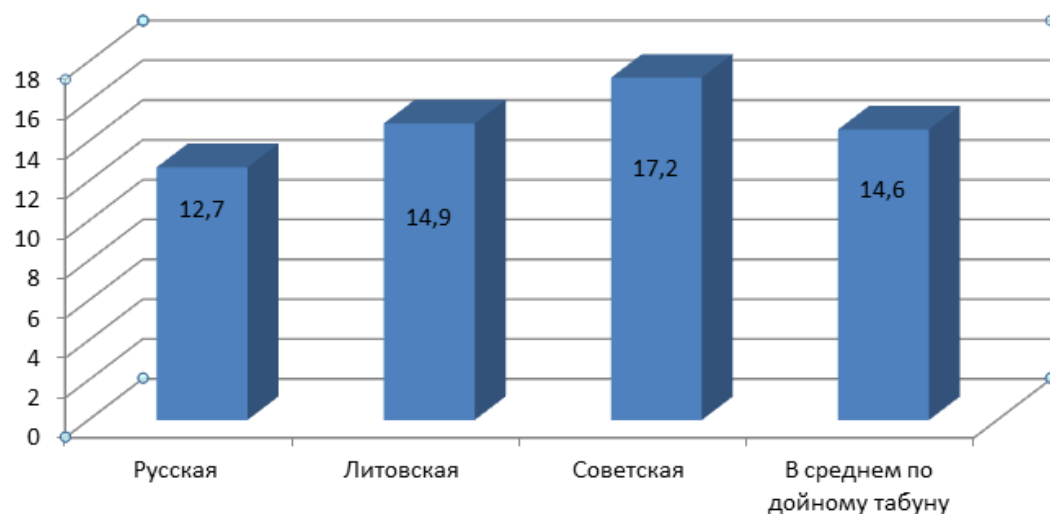


Рисунок 3 - Глубина вымени у кобыл тяжеловозных пород на племенном кумысном комплексе

Максимальная глубина вымени в дойном табу выявлена у кобыл советской тяжеловозной породы – 17,2 см. Литовские тяжеловозы уступали по данному признаку лидерам 2,3^{*} см (13,3%), а русские тяжеловозы - 4,5^{***} см (26,2%). (разница оказалась значительной и достоверной $r \geq 0,99$, $r \geq 0,999$). Вариабельность показателя по дойному табу составила 22,6%, а в разрезе изучаемых пород колебалась от 19 до 25%.

Обхват вымени, см



Рисунок 4 - Обхват вымени у кобыл тяжеловозных пород на племенном кумысном комплексе

Из представленного рисунка следует, что наибольший обхват вымени установлен у кобыл советской тяжеловозной породы – 99,7 см. Данный факт подтверждается еще и тем, что кобылы данной породы имели и самые высокие промеры по длине, ширине и глубине вымени. Незначительно уступали им в этом показателе кобылы крупной породы тяжеловозов – литовской. Разница составила 2,2 см (2,2%), она оказалась незначительной и недостоверной. Обхват вымени у русских тяжеловозных кобыл составлял 93 см, что было меньше по сравнению с советскими тяжеловозами на 6,7 см. Разница оказалась значительной и достоверной - $p \geq 0,99$. Изменчивость данного признака в разрезе отдельных пород варьировала от 8 до 11 %.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Установлены достоверные различия между промерами вымени у крупных (советских и литовских) тяжеловозов и средних (русских) тяжеловозов.
2. Кобылы советской тяжеловозной породы имели наиболее развитое вымя. Его длина, ширина, глубина и обхват значительно превосходили вымя у кобыл других тяжеловозных пород племенного кумысного комплекса.
3. Вымя у кобыл литовской тяжеловозной породы несколько уступало в развитии советским тяжеловозным кобылам, однако достоверно превосходило по всем промерам развитие вымени у русских тяжеловозов.

Список литературы

1. Ахатова, И. А. Технологические свойства вымени и химический состав молока кобыл ведущих генеалогических семейств башкирской породы. Повышение продукции коневодства в Башкирской АССР. сб. науч. тр. / И. А. Ахатова. - Уфа, 1988. - С. 22-31.
2. Грачев, И. И. Физиология лактации сельскохозяйственных животных / И. И. Грачев, В. П. Галанцев. - М.: Колос, 1974. - 279 с.
3. Дюсембин, Х. Закономерности молокообразования и молокоотдачи у кобыл и некоторых видов жвачных животных: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Х. Дюсембин. - Алма-Ата, 1970. - 31 с.
4. Интенсивная технология производства продукции на племенной кумысной ферме при разведении лошадей тяжеловозных пород (рекомендации) / В. С. Яворский [и др.]. - Йошкар-Ола: Госкомиздат МАССР, 1986. - 26с.
5. Ухов, М. С. Оценка кобыл тяжеловозных пород по форме и промерам вымени / М. С. Ухов, А. А. Смок // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мат. Междунар. науч.-практ. конф. - Йошкар-Ола, 2017. - № 19. - С. 231-234.
6. Чиргин Е.Д. Влияние раздоя за первую лактацию кобыл русской тяжеловозной породы на их продуктивное долголетие/Е.Д. Чиргин, В.Г. Семенов, А.И. Стрельников// Коневодство и конный спорт. 2019. №4. С.28-30.
7. Чиргин Е.Д. Формирование кобыл молочного типа в русской тяжеловозной породе / Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов, М.А. Ямбулатов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 6. С. 56-61.
8. Chirgin E.D. The russian heavy draft milk type mares characteristics/ E.D. Chirgin, A.V. Onegov, A.L. Rozhentsov, L.V. Holodova, C.S. Novoselova, E.V. Mikhalev, S.Yu. Smolentsev//Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. № 7. С. 1929.

МЕЖПОРОДНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ПРОМЕРАХ СОСКОВ ВЫМЕНИ У КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД

Аннотация. Более 40 лет племенной кумысный комплекс ЗАО ПЗ «Семеновский» является местом, где изучаются различные аспекты молочнопродуктивного коневодства. В 1986 году на тогда еще кумысной ферме совхоза «Овощевод» была внедрена интенсивная технология производства кобыльего молока. Длительная селекция кобыл по молочной продуктивности и интенсивное доение привели к значимым изменениям в развитии сосков вымени у кобыл тяжеловозных пород данного дойного табуна. Целью настоящих исследований явилось установление межпородных различий в промерах сосков вымени у кобыл советской, литовской и русской тяжеловозных пород на племенном кумысном комплексе ЗАО племзавод «Семеновский»

Ключевые слова: промеры сосков вымени кобыл, длина сосков, ширина сосков, толщина сосков, обхват сосков, расстояние между сосками вымени.

Важнейшими промерами, характеризующими развитие сосков вымени у кобыл являются: длина, ширина, толщина и обхват сосков вымени, а также расстояние между сосками. Нами изучены промеры сосков вымени у 142 кобыл дойного табуна племенного кумысного комплекса (в том числе у 57 кобыл русской, 74 литовской и 11 советской тяжеловозных пород). Длину соска у кобыл определяли при помощи мерной ленты как расстояние от основания соска до его кончика; ширину и толщину соска находили в самой широкой части его у основания. Обхват соска определяли мерной лентой как его окружность у основания, а расстояние между сосками вычисляли как расстояние между центрами кончиков сосков. Взятые промеры сосков статистически обработали в программе EXCEL с использованием общепринятых методов биометрической статистики. Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 1, 2, 3, 4 и 5.



Рисунок 1 - Длина сосков вымени, см

Из рисунка 1 следует, что длина соска у кобыл в среднем по дойному табуно составила 3,93 см, а изменчивость признака - 25,4 %. Наибольшую длину сосков имели кобылы советской тяжеловозной породы - 5,04 см. Они превосходили по данному показателю русских и литовских тяжеловозов соответственно на 33,3^{***} и 16,4^{***} процентов. Разница оказалась значительной и достоверной ($p \geq 0,999$; $^{***} p \geq 0,95$). Следует отметить высокую вариабельность изучаемого признака – коэффициент вариации менялся в разрезе отдельных пород с 21 до 31%.

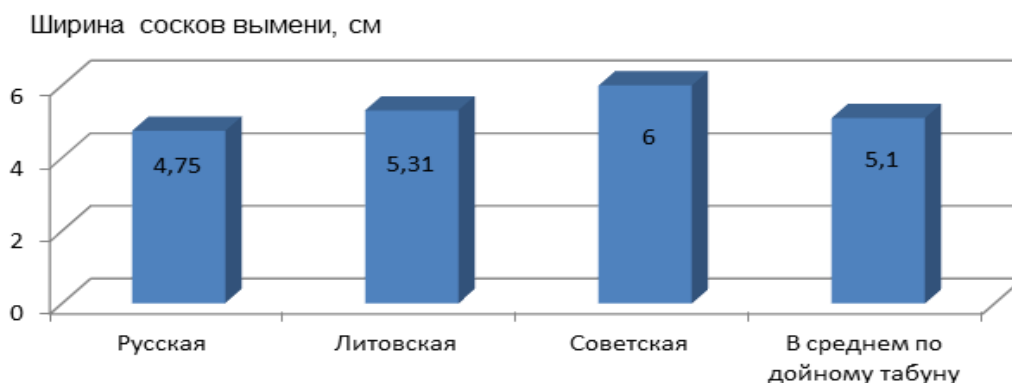


Рисунок 2 – Ширина сосков вымени, см

Наибольшая ширина соска у исследуемого поголовья животных установлена у кобыл советской тяжеловозной породы - 6 см. Незначительно уступали им по этому показателю литовские тяжеловозы - 1,2% (0,69 см). Наименьшей шириной сосков отличались средние тяжеловозы русской породы. Они уступали советским и литовским тяжеловозам соответственно 20,8* (1,25 см) и 10,5** (0,56 см) процентов. Разница в обоих случаях оказалась достоверной и значительной (* $p \geq 0,999$, ** $p \geq 0,99$). Изменчивость признака колебалась от 13 до 24 %.

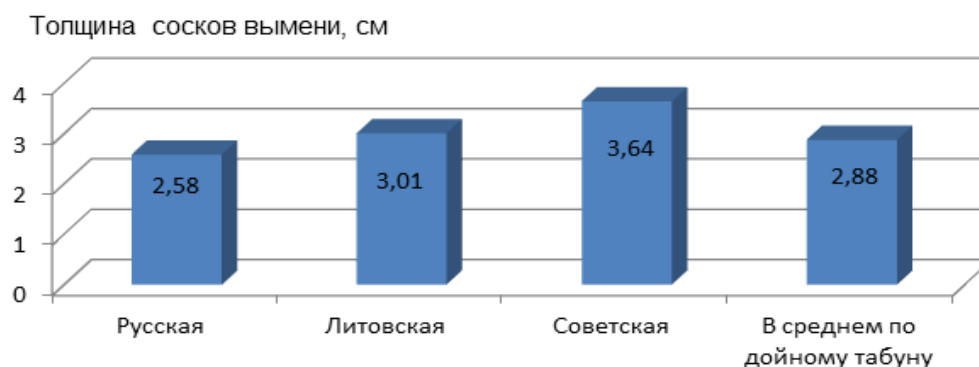


Рисунок 3 - Толщина сосков вымени, см

Представленные на рисунке 3 материалы свидетельствуют, что наибольшую толщину сосков выявили у советских тяжеловозов. Она составила в среднем по породе 3,64 см. Минимальную толщину сосков имели кобылы русской тяжеловозной породы, которая составила 2,58 см. Разница оказалась достоверной и значительной ($p \geq 0,999$) и составила 1,06 см (29,1%). Крупные литовские тяжеловозы уступали по данному показателю лидеру 0,63 см или 17,3% ($p \geq 0,95$). Вариабельность признака в разрезе отдельных пород менялась незначительно (19,2 – 19,9%).

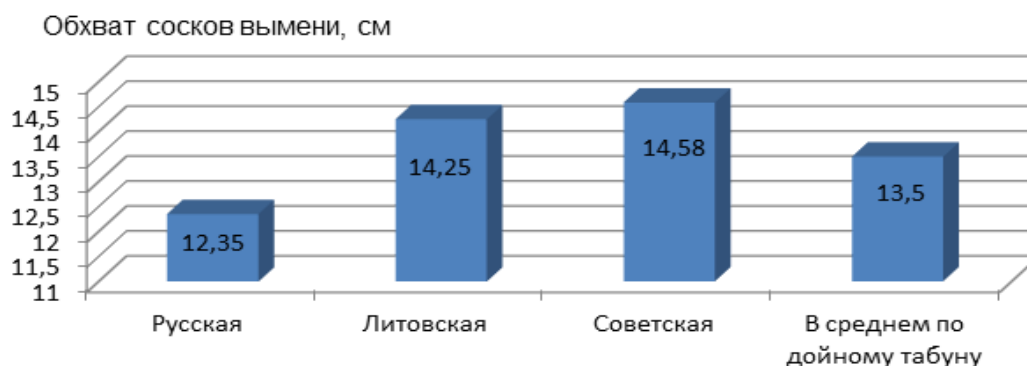


Рисунок 4 - Обхват сосков вымени, см

Из рисунка 4 следует, что литовские и советские тяжеловозы имели практически одинаковый обхват соска 14,25 и 14,58 см соответственно. Русские тяжеловозы значительно уступали крупным тяжеловозам по данному показателю: советским – на 2,23 см (15,3%), литовским – на 1,9 см (13,3%).

Разница в обоих случаях оказалась значительной и достоверной ($p \geq 0,999$). Изменчивость признака по дойному табуно составила 17,7%, а в разрезе отдельных пород колебалась от 16 до 24 %.

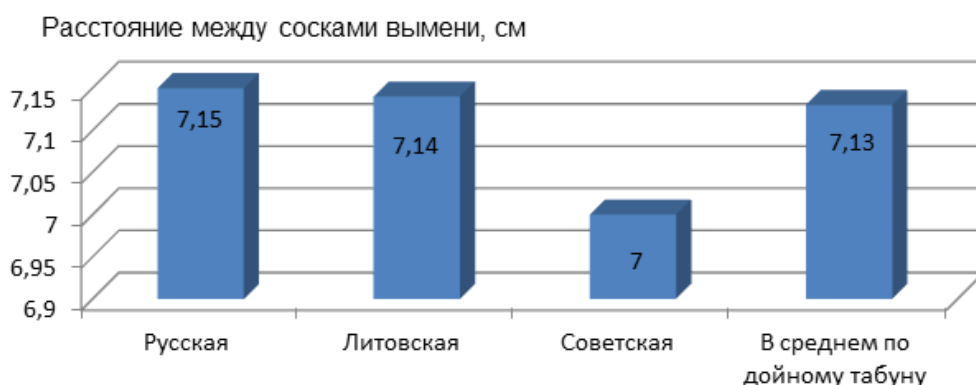


Рисунок 5 - Расстояние между сосками вымени, см

Из данных рисунка 5 следует, что в среднем по исследуемому поголовью расстояние между сосками у кобыл составило 7,13 см, при этом изменчивость показателя составила значительные 29%. В разрезе отдельных пород можно отметить отсутствие различий в этом показателе (7,0 – 7,15 см).

Таким образом, проведенные исследования по установлению межпородных различий между размерами сосков у кобыл литовской, советской и русской тяжеловозных пород позволяют сделать следующие выводы:

1. Между крупными тяжеловозами – советскими и литовскими не обнаружено значительной достоверной разницы в промерах сосков вымени. Однако можно отметить превосходство по длине, ширине, толщине и обхвату сосков вымени кобыл советской тяжеловозной породы.
2. Между советскими и русскими тяжеловозами установлена значительная достоверная разница в длине, ширине, толщине, обхвате сосков вымени.
3. Между литовскими и русскими тяжеловозами установлена значительная достоверная разница в длине, ширине, толщине, обхвате сосков вымени.
4. Расстояние между сосками вымени в среднем по изучаемому поголовью составило 7,13 см. Достоверных межпородных различий по этому показателю не установлено.

Список литературы

1. Ахатова, И. А. Зоотехнические и технологические основы развития молочного коневодства / И. А. Ахатова // Вестн. Российской акад. с.-х. наук. 2007. - № 3. - С. 93.
2. Грачев, И. И. Физиология лактации сельскохозяйственных животных / И. И. Грачев, В. П. Галанцев. - М.: Колос, 1974. - 279 с.
3. Дуйсембаев, К. И. Зоотехнические основы интенсификации производства кобыльего молока на кумысных фермах: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / К. И. Дуйсембаев. - Алма-Ата. - 1989. - 40 с.
4. Дюсембин, Х. Закономерности молокообразования и молокоотдачи у кобыл и некоторых видов жвачных животных: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Х. Дюсембин. - Алма-Ата, 1970. - 31 с.
5. Интенсивная технология производства продукции на племенной кумысной ферме при разведении лошадей тяжеловозных пород (рекомендации) / В. С. Яворский [и др.]. - Йошкар-Ола: Госкомиздат МАССР, 1986. - 26с.
6. Онегов А.В. Отбор кобыл по адаптивной племенной ценности на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ "Семеновский" / А.В.Онегов, Е.Д.Чиргин //Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. № 19. С. 228-229.
7. Ухов, М. С. Оценка кобыл тяжеловозных пород по форме и промерам вымени / М. С. Ухов, А. А. Смок // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мат. Междунар. науч.-практ. конф.- Йошкар-Ола, 2017.- № 19.- С. 231-234.
8. Чиргин Е.Д. Формирование кобыл молочного типа в русской тяжеловозной породе / Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов, М.А. Ямбулатов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 6. С. 56-61.

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К КРОССАМ КУР-НЕСУШЕК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

Аннотация. Морфологические и биохимические показатели инкубационного яйца являются основными показателями при производстве как племенной, так и товарной птицепродукции и процесса инкубации, получившее в последнее время широкое распространение. От этих важных показателей во многом будет зависеть количество и качество мясной продукции в птицеводстве.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кросс, инкубационное племенное яйцо, морфологические и биохимические показатели, продуктивный возраст кур-несушек

В среднем, яйцо сельскохозяйственной птицы любого вида состоит в основном из воды, в котором растворены различные минеральные вещества, белки, углеводы, витамины и липиды в виде эмульсии. Вода является одним из основных показателей, обуславливающих возможность эмбрионального развития и высокие физико-химические свойства яйца как важного пищевого продукта. Содержание сухого вещества по отношению к целому яйцу наибольшее в желтке, затем в скорлупе с оболочками и в белке (С. Энгашев, Т. Околелова, С. Самереев, И. Лесниченко, 2019).

Масса яиц – характерный признак, имеющий в большей степени экономическое значение при производстве продукции яйцеводства. Масса яйца на 55 % формируется генетикой и на 45 % - условиями кормления и содержания. На массу яиц также может влиять продуктивный возраст наступления половой зрелости, живая масса кур-несушек, интенсивность яйцекладки, биологический цикл продуктивности. Общеизвестно, что после линьки, в начавшемся втором продуктивном цикле масса яйца повышается на десять-пятнадцать и более процентов (Д.В. Шешенин, 2020).

Рост и развитие яйцеклетки (желтковой её части), образование слоёв белка и скорлупы обусловлены геном кур и проходят при взаимоотношениях с условиями окружающей среды (Е.Э. Епимахова, 2020).

При проведении селекционной работы в птицеводстве, направленной на увеличение качества инкубационных яиц в обязательной степени принимается во внимание взаимосвязь между собой у показателей качества и с основными хозяйственно-полезными свойствами птицы: яйценоскость и живая масса кур-несушек (И. Колокольникова, 2020).

Для инкубации непригодны мелкие яйца массой ниже 52 г, а кроме того шаровидные или сильно растянутые, сплюснутые по полюсам, «двух желтковые», с истончённой и шероховатой скорлупой. А также ещё чрезмерно загрязнённые, старые, оплодотворённые и насиженные, мытые (В. Щербатов, 2020).

Целью работы являлось - изучить влияние принадлежности к кроссам мясных кур родительского стада кросса на некоторые морфо-биохимические показатели племенного инкубационного яйца.

Задачами наших исследований являлось - дать краткую характеристику кросса «Росс 308» и «Кобб 500»; сделать анализ некоторым морфологическим и биохимическим показателям инкубационных яиц в зависимости от принадлежности к кроссам родительского стада мясных кур.

В целях решения поставленных задач в инкубатории птицефабрики ЗАО «Марийское» нами был проведен выборочный анализ некоторых морфо-биохимических показателей инкубационного яйца в зависимости от принадлежности к кроссам и возраста кур - несушек в течение осени – зимы 2019 года.

Куры - несушки родительского стада изучаемых кроссов в зависимости от цикла яйценоскости были распределены на четыре группы: I – двадцать восемь-тридцать недель, II-тридцать одна-сорок недель, III – сорок одна-пятьдесят недель и IV – пятьдесят одна-шестьдесят недель продуктивного возраста соответственно. Отбор средней пробы яиц проводили утром, с учётом кросса птицы, продуктивного возраста из гнёзд с разных мест зала с частотой два раза в месяц. Для определения показателей, не требующих вскрытия яиц (масса, плотность) отбирали - не менее 50 штук яиц; для определения показателей, требующих вскрытия яиц (масса составных частей, толщина скорлупы) - не менее 20 шт.; для определения каротина, витамина А и кислотного числа - не менее 10 яиц.

Инкубационное яйцо подлежало анализу в производственно-технической лаборатории предприятия. При исследовании были использованы следующие общепринятые методики: массу яйца – взвешиванием на весах ВЛТК-500 с точностью до 0,1 г; соотношение составных частей яиц – согласно методических рекомендаций при проведении исследований по технологии производства яиц и мяса птицы; толщину скорлупы – с помощью микрометра в трех точках измерения («экватор», тупой и тонкий полюса) с последующим усреднением результата с точностью до 0,1 мм; плотность - методом двукратного взвешивания в соляных растворах по методике ВНИИТиП; кислотность - потенциометрически с использованием буферных растворов; определение содержания ретинола и каротиноидов

в желтковой части яйца – калориметрически по методике Г.Д. Дубровина с некоторым изменением по Е.В. Щербакову. Биометрическая обработка полученных данных проводилась с использованием приложения Excel.

Проведенные нами исследования показали определенную зависимость морфологических и биохимических показателей инкубационного яйца кур родительского стада кросса от принадлежности к кроссам «Росс 308» и «Кобб 500».

В связи с полученными данными можно сделать вывод о том, что с увеличением продуктивного возраста пропорционально увеличивается и масса самого инкубационного яйца вне зависимости от принадлежности к кроссу (табл. 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели инкубационного яйца

Продуктивный возраст, нед.	Норматив	Кросс	
		Кобб 500	Росс 308
Средняя масса, г			
28-30	48-75	55,9±0,36	55,1±0,29
31-40		64,3±0,44	62,7±0,38
41-50		70,1±0,29	67,7±0,45
51-56		71,3±0,37 **	69,6±0,34 *
Масса белковой части, г			
28-30	29-41	31,9±0,22	30,5±0,19
31-40		33,3±0,19	35,8±0,22
41-50		34,6±0,23	37,3±0,19
51-56		37,4±0,21	38,8±0,24 *
Масса желтковой части, г			
28-30	16-23	16,5±0,11	17,7±0,11
31-40		23,1±0,12	19,6±0,10
41-50		24,7±0,11	21,6±0,12
51-56		27,1±0,13 *	22,9±0,11
Масса скорлупы, г			
28-30	7-9	7,5±0,07	6,9±0,08
31-40		7,5±0,06	7,3±0,06
41-50		8,4±0,07	7,8±0,07
51-56		8,6±0,09	8,8±0,06
Толщина скорлупы, мм			
28-30	0,33	0,34±0,002	0,34±0,003
31-40		0,34±0,002	0,34±0,001
41-50		0,34±0,001	0,34±0,002
51-56		0,34±0,002	0,34±0,003

Здесь и далее по тексту: * - $P < 0,05$ ** - $P < 0,01$

Полученные нами данные из лабораторных исследований показали, что с увеличением продуктивного возраста кур-несушек родительского стада обоих кроссов происходит закономерное повышение массы самого яйца в первый период яйценоскости (в среднем 55,5 грамм), до четвертого периода в возрасте 51-60 недель при установленной статистически достоверной разнице. При этом, инкубационное яйцо полученное от кур-несушек кросса Кобб 500 по всем возрастным периодам отличалось по массе на 2,5 % от аналогичного показателя инкубационных яиц, полученных от птицы кросса Росс 308.

Аналогичные показатели были получены и по составным частям инкубационного яйца. Нами в частности было установлено, что увеличение массы яиц с продуктивным возрастом происходило за счет увеличения массы желтковой и белковой части и скорлупы. Так, например, у кур-несушек кросса Росс 308 при достижении продуктивного возраста старше 50 недель, по сравнению с первым продуктивным возрастом отмечено достоверное увеличение белка на 21,4 % или на 8,3 грамма. А у аналогов, относящихся к кроссу «Кобб» это закономерность проявлялась в отношении массы желтка. Разница в данном случае была более существенной и составила 39,2 %. При этом разница по этим основным морфологическим признакам, между группами, была также статистически достоверной.

В яичном белке содержится довольно много связанной воды, в которой также растворены различные питательные и биологически активные вещества, от которых напрямую зависят и инкубационные качества яиц.

Если принять во внимание тот факт, что масса скорлупы во все возрастные периоды является величиной практически стабильной, и доля её у инкубационных яиц увеличивается с возрастом про-

порционально массе самого яйца. Вне зависимости от принадлежности к кроссам птицы, соотношение «белок - желток» также изменяется с продуктивным возрастом в сторону её увеличения и в целом соответствовал нормативным показателям, как и все остальные изучаемые показатели.

Толщина скорлупы инкубационного яйца соответствовала требованиям норматива вне зависимости от кросса птицы и продуктивного возраста птицы.

Плотность содержимого куриного яйца косвенно отражает и толщину её скорлупы. Данные, представленные в табл. 2 говорят о том, что общая плотность яичной массы соответствовала нормативу у птицы второго продуктивного периода в возрасте начиная с возраста 31 недели.

Таблица 2 – Показатели плотности инкубационного яйца, г/см³

Продуктивный возраст, нед.	Норматив	Кросс	
		Кобб 500	Росс 308
Общая плотность яиц			
28-30	1,075	1,074±0,0003	1,074±0,0002
31-40		1,075±0,0007	1,075± 0,0005
41-50		1,075±0,0005	1,075±0,0006
51-56		1,075±0,0004	1,075±0,0003
Плотность белковой части яйца			
28-30	1,040	1,038±0,0001	1,038±0,0005
31-40		1,039±0,0004	1,039±0,0004
41-50		1,038±0,0003	1,038±0,0001
51-56		1,038±0,0002	1,038±0,0003
Плотность желтковой части яйца			
28-30	1,030	1,029±0,0001	1,029±0,0004
31-40		1,029±0,0003	1,029±0,0003
41-50		1,028±0,0001	1,028±0,0002
51-56		1,028±0,0002	1,028±0,0004

Показатели плотности белка и желтка были незначительно ниже нормативных требований и практически соответствовали требованиям отраслевого стандарта 10321-2003.

Содержание в желтковой части яйца каротиноидов, витамина А и рибофлавина, а белке – только витамина В₂ являются показателями качества инкубационного яйца (табл. 3).

Таблица 3 – Концентрация каротиноидов и витамина А в желтковой части яйца, мг/кг

Продуктивный возраст, нед.	Норматив	Кросс	
		Кобб 500	Росс 308
Каротиноиды			
28-30	12	12,05±0,31	11,98±0,34
31-40		12,24±0,42	12,33±0,25
41-50		12,01±0,38	12,12±0,18
51-56		12,86±0,36	12,86±0,33
Витамин А			
28-30	7	9,76±0,11	9,68±0,32
31-40		9,29±0,21	9,66±0,41
41-50		9,82±0,30	9,78±0,22
51-56		8,64±0,27	8,71±0,19

* - P<0,05

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что эти контролируемые производственно-технологической лабораторией (ПТЛ) птицефабрики показатели, в целом соответствовали нормативным требованиям отраслевого стандарта. А что касается содержания ретинола в желтковой части инкубационного яйца, то его концентрация даже превышала минимальные требования стандарта по показателям обоих кроссов в среднем на 13,4 % по всем периодам яйцекладки. Наблюдалась также общая тенденция к снижению этого показателя у кур-несушек родительского стада изучаемых кроссов старше 50 недельного возраста.

Достаточно высокое содержание витамина А в желтке инкубационных яиц возможно, свидетельствует о хорошей обеспеченности комбикормов каротином или жирорастворимыми препаратами витамина в составе премиксов, поскольку витамин А трансформируется в желток куриного яйца прямо пропорционально его содержанию в комбикорме.

Концентрация ионов водорода (рН) белка и желтка отражает в основном время снесения инкубационных яиц (свежесть) и является также одним из основных инкубационных показателей (табл. 4).

Таблица 4 – Кислотность содержимого инкубационного яйца

Продуктивный возраст, нед.	Норматив	Кросс	
		Кобб 500	Росс 308
Кислотность белка			
28-30	8,5-9,0	8,89±0,05	8,91±0,04
31-40		8,95±0,06	8,96±0,07
41-50		8,97±0,07	8,95±0,03
51-56		9,04±0,05	8,97±0,06
Кислотность желтка			
28-30	5,8-6,2	6,07±0,01	6,03±0,01
31-40		6,03±0,02	6,03±0,01
41-50		5,97±0,01	5,97±0,02
51-56		6,08±0,03	6,10±0,01
Общее кислотное число			
28-30	5,0	5,08±0,02	5,10±0,02
31-40		5,05±0,01	5,03±0,01
41-50		5,10±0,03	5,05±0,01
51-56		5,08±0,02	5,01±0,03

Анализ полученных нами данных лабораторных исследований предприятия показал, что все изучаемые показатели находились в пределах референтных значений, отвечающих требованиям ОСТА. При этом принадлежность кур к кроссам и их продуктивный возраст не оказывал на него существенного влияния. Достоверной разницы между изучаемыми показателями установлено не было.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что принадлежность к кроссу мясной птицы и продуктивный возраст кур-несушек родительского стада оказывает определенное влияние на изучаемые морфо-биохимические показатели племенного инкубационного яйца.

Список литературы

1. Епимахова Е.Э. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов: учеб. пособие, 2 – е изд. / Е.Э. Епимахова, И.А. Трубина. СПб: Лань, 2020. - 44 с.
2. Колокольникова И. Сохраняем свойства инкубационных яиц / И. Колокольникова // Животноводство России, 2020. - №2. – С. 79 - 83.
3. Шешенин, Д.В. Инкубационные качества яиц в связи с различными условиями их хранения [Электронный ресурс]. - URL: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-incubation.html?pageID=1208078199> (Дата обращения 17.05.2020)
4. Щербатов, В. Инкубация яиц с учетом биоритмов эмбрионов / В. Щербатов, А. Шкуро // Животноводство России. – 2020. - №3. – С. 65 – 68.
5. Энгашев С. Повышаем продуктивность птицы / С. Энгашев, Т. Околелова, С. Самереев, И. Лесниченко // Животноводство России, 2019. - №3. – С. 28 - 31.

УДК 636.2.034

Роженцов А.Л.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ КРОВНОСТИ ПО ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ УДОЯ КОРОВ В ООО «ОРШАНСКИЙ СЕЛЬХОЗПРОМ»

Аннотация. Применение генофонда лучших пород молочного скота, и в первую очередь генетический потенциал голштинской породы. Голштинская порода, в настоящее время, в мире значительно превосходит другие современные породы по показателям молочной продуктивности, качеству молока и широко применяется для улучшения существующих пород скота путём прилития крови. Эта работа в республике Марий Эл ведётся на протяжении уже более двадцати пяти лет. На перспективу республика Марий Эл вполне не только может и должна стать не только крупным производителем, но и экспортером молока, то есть вернуть себе утраченные в девяностые годы позиции на молочном рынке в Приволжье. Особое значение, конечно, играет селекционно-племенная работа, как движущая

сила прогресса в животноводстве.

Ключевые слова: черно-пестрая и голштинская порода, кровность, крупный рогатый скот, молочная продуктивность

Чёрно – пёстрая порода крупного рогатого скота одна из лучших пород, используемых в России. К тому же, данная порода является одной из первенствующих по популяции. В нашей появилась стране пошла тенденция улучшения чёрно – пёстрого скота голштинской породой. Вышеуказанная порода оказывает большое влияние на увеличение удоя, выхода молочного жира и белка за всю лактация, улучшению функциональных свойств и форм вымени [1].

Голштинский скот генетически родственен чёрно – пёstromу скоту, но имеет отличие от него имеет ярко выраженный молочный тип, у которого повышена молочная продуктивность, к тому же, голштинизированные коровы отличаются самым положительным периодом продуктивного использования. В России в последние десятилетия для эффективной селекционной породы используют голштинскую породу в качестве улучшающей. Кроме того, они обеспечивают наилучшую приспособленность к промышленной технологии производства молока [6].

Генотип животного имеет прямое влияние на его продуктивность. В связи с чем, мероприятия по улучшению генотипа имеют главное значение в молочном скотоводстве. Одним из способов улучшения генотипа является голштинизация чёрно – пёстрой породы скота. Использование определенного варианта скрещивания дает возможность получать животных с запланированными параметрами молока. Использование голштинской породы для улучшения хозяйственно-биологических особенностей черно-пестрого скота, позволило получить более высокие удои коров, повысить сыропригодность и термоустойчивость молока [5,7].

Голштинская порода на протяжении многих поколений поглощала чёрно – пёструю породу, на данный момент практически все коровы чёрно – пёстрой породы имеют долю кровности по голштинской породе в 75%. Использование скота голштинской породы результативно сказывается на качестве чёрно – пёстрого скота. Впрочем, у специалистов нет единого мнения о том, какая доля кровности по голштинской породе является предпочтительной для дальнейшего разведения и воспроизводства стада [3,4].

К сожалению, поддержание доли кровности по улучшающей породе на устойчивом уровне практически невозможно, во-первых, из-за разнородности маточного поголовья. Во – вторых, из-за малого количества быков – производителей надлежащей доли кровности. Отмечено, что в каждой отдельно взятый популяции голштинизированного скота наибольшие показатели продуктивного долголетия соответствовали генотипам с различной долей крови по голштинской породе [2].

В задачи наших исследований входило дать характеристику показателей молочной продуктивности коров в зависимости от степени прилития крови по голштинской породе.

Материалом для исследований являлись племенные коровы черно-пестрой голштинской породы в количестве 661 головы.

В целях решения поставленных задач нами был проведен научно -хозяйственный опыт на вышеуказанном количестве коров основного стада с различной степенью кровности по черно-пестрой и голштинской породам.

В хозяйстве разводят голштинизированный чёрно-пёстрый скот. У исследуемых животных учитывали: индивидуальный номер животного, порода и породность, кровность по голштинской породе, порядковый номер лактации, удои за 305 дней лактации, массовая доля жира (МДЖ, %), выход молочного жира (кг), скорость выведения молока из вымени (кг/мин) и живая масса коров.

При выполнении исследований были использованы следующие документы и нормативные акты: план селекционно-племенной работы со стадом крупного рогатого скота; журнал и акты контрольных доений (форма 4-МОЛ); карточки племенной коровы (форма 2-МОЛ) и другая первичная документация.

Вышеуказанные документы послужили основой для создания компьютерной базы данных. Генотип исследуемых животных определяли с учетом их кровности. Для составления рационов кормления, а также биометрической обработки полученных данных в качестве программного модуля использовалось приложение Microsoft Excel.

Под понятием молочная продуктивность понимают такие показатели, как: удои, массовая доля жира (МДЖ), выход молочного жира. Ведение учёта по молочной продуктивности необходим при отборе коровы и их оценке, определении наследственных качеств быков-производителей.

В табл. 1 представлены данные об изменении показателей удоя за 305 дней лактации коров в зависимости от генотипа и возраста.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика удоя коров (кг) коров за 305 дней лактации в зависимости от кровности по голштинской породе

Генотип, %	n	Min	Max	M	m	Cv (%)
I лактация						
25	19	4578,00	8223,00	6438,05	176,35	11,94
26-39	4	5890,00	7915,00	7277,00	346,75	9,53
40-49	4	6066,00	6696,00	6282,50	103,38	3,29
50	38	4515,00	8315,00	6344,39	113,97	11,07
51-59	1	4729,00	4729,00	4729,00	-	-
60-74	22	5210,00	8445,00	6351,68	140,17	10,35
75	34	4989,00	8890,00	6730,35	116,60	9,65
76-99	34	4459,00	8285,00	6330,00	126,47	11,65
Без устан.	34	5034,00	9778,00	6778,58	132,27	11,21
II лактация						
25	5	6919,00	8047,00	7246,60	143,18	4,42
26-39	5	5674,00	7261,00	6464,20	250,73	8,67
40-49	5	5209,00	8163,00	6710,60	448,61	14,95
50	61	5069,00	9431,00	6893,55	100,24	11,26
51-59	2	3803,00	4867,00	4335,00	376,18	12,27
60-74	38	5622,00	8273,00	6884,64	79,67	6,94
75	16	4802,00	8040,00	6378,92	234,33	12,73
76-99	12	5244,00	8341,00	6447,50	244,60	13,14
Без устан.	8	5420,00	8280,00	6522,14	261,83	10,62
III лактация						
25	1	6712,00	6712,00	6712,00	-	-
26-39	1	6502,00	6502,00	6502,00	-	-
40-49	1	7430,00	7430,00	7430,00	-	-
50	49	4267,00	9024,00	6840,38	111,18	11,26
51-59	4	6268,00	8644,00	7517,50	419,00	11,15
60-74	18	4522,00	7832,00	6751,50	142,04	8,93
75	6	5587,00	8527,00	6893,17	273,07	9,70
Без устан.	2	7023,00	7387,00	7205,00	128,69	2,53
IV лактация						
25	1	6762,00	6762,00	6762,00	-	-
40-49	2	6798,00	7627,00	7212,50	293,10	5,75
50	36	4879,00	8130,00	6807,58	114,84	9,69
51-59	4	6203,00	6981,00	6694,25	122,81	3,67
60-74	11	6183,00	8345,00	7156,40	155,71	6,88
75	1	6975,00	6975,00	6975,00	0,00	0,00
76-99	8	6314,00	7911,00	6995,00	148,85	6,02
Без устан.	1	7102,00	7102,00	7102,00	-	-
V лактация						
50	7	5686,00	8456,00	7380,86	269,08	9,65
60-74	4	5839,00	6780,00	6283,67	191,04	5,27
75	1	6830,00	6830,00	6830,00	-	-
76-99	13	4406,00	7613,00	6370,55	218,58	11,38
Без устан.	6	6636,00	7517,00	7038,50	110,98	3,86
VI лактация						
50	4	5443,00	6999,00	6318,25	339,38	10,74
60-74	6	5715,00	8542,00	7089,67	303,78	10,50
75	2	6301,00	8824,00	7562,50	892,02	16,68
Без устан.	5	7201,00	7870,00	7565,20	95,78	2,83
VII лактация						
50	1	5557,00	5557,00	5557,00	-	-
60-74	3	7078,00	7725,00	7418,67	131,12	3,06
75	5	5027,00	6342,00	5931,00	226,00	7,62
Без устан.	3	5703,00	7282,00	6492,50	558,26	12,16
VIII лактация						

50	1	5143,00	5143,00	5143,00	-	-
60-74	2	5539,00	6628,00	6083,50	385,02	8,95
75	4	4543,00	6567,00	5967,75	356,19	11,94
76-99	1	5952,00	5952,00	5952,00	-	-
Без устан.	1	5747,00	5747,00	5747,00	-	-
IX лактация и выше						
51-59	2	5615,00	6065,00	5840,00	159,10	3,85
60-74	1	7295,00	7295,00	7295,00	-	-
75	3	5375,00	7307,00	6417,00	401,07	10,83

Анализ табл.1 говорит о том, что имеется прямая зависимость удоя коров от степени прилития крови. Так же, на исследуемый показатель оказывает влияние возраст животного.

За 1 лактацию наибольшим средним удоём обладали коровы, с кровностью по голштинской породе с 26% по 29%, их удой составил 7277,00 кг. А наименьшим удоём в 4729,00 кг обладали тёлки с процентом кровности в 51% - 55%. Коэффициенты вариации у всех коров, закончивших 1 лактацию варьируют с 0% по 11,94%, а, следовательно, степень изменчивости по признаку является незначительной.

Наивысший средний удой у коров, закончивших 2 лактацию, отмечает у животных, чья доля кровности по голштинской породе в 25%, этот показатель составляет 7246,60 кг. Так же, наименьший средний удой в 4335,00 кг молока отмечали у животных, с процентной долей кровности в 51% - 59%. Коэффициенты изменчивости у коров, завершивших 2 лактацию, колеблются с 4,42% по 13,14%. Из этого следует вывод, что стадо коров является однородным. Среди дойных коров, завершивших 3 лактацию, наибольший средний удой, который составил 7517,50 кг, был у животных, со степенью голштинизации в 51% - 59%. А наименьшим средним удоём (6502,00 кг) обладали коровы, с процентом кровности в 26% - 39%. Так же, коэффициент вариации у всех животных варьируется с 0% по 11,26%.

У коров, которые дошли до конца 4 лактации, наивысший средний удой (7212,50 кг) имели животные, с процентной долей кровности по голштинской породе 40% - 49%. Коэффициенты вариации колеблются с 0% по 9,69%, все они не превышают 10%, а, следовательно, степень изменчивости признаков можно считать незначительной. Среди коровы, дошедших до конца 5 лактации, наивысший средний удой в 7380,86 кг был отмечен у животных, чья степень голштинизации составляла 50%, а наименьший средний удой в 6283,67 кг, с кровностью по голштинской породе в 51% - 59%. Коэффициенты вариации у всех коров, закончивших лактацию, колебались с 0% по 11,38%, из этого следует вывод, что часть стада животных, кончивших 6 лактацию однородно по вышеуказанному признаку.

За 6 лактацию наибольшим средним удоём (7565,20 кг) обладали животные, чью долю кровности по голштинской породе установить не удалось, а наименьшим средним удоём (6318,25 кг) отличились коровы, ей процент кровности составил 50%. А к концу 7 лактации наивысшим средним удоём (7418,67 кг) обладали животные, чья доля кровности составляла 60% - 74%, а наименьшим удоём (5931,00 кг) отмечался у животных с долей кровности 75%. Так же, степень изменчивости у животных, завершивших 7 лактацию варьировался с 0% по 12,16%. Из этого следует вывод, что эта часть стада однородна по вышеуказанному признаку.

К концу 8 лактации, наивысший средний удой в 6083,50 кг отмечался у коров, чья доля кровности по голштинской породе составляла 60% - 74%. А наименьшим удоём (5143,00 кг) был отмечен у «коров – полукровок». К тому же, коэффициент изменчивости выборки колеблется от 0% до 11,94%. Так как эти цифры не превышают 33% из этого можно сделать вывод о том, что стадо однородно по такому признаку как удой. Среди животных, которые дошли до 9 лактации и выше наибольший удой (7295,00 кг) отмечался у коров, чья доля кровности находится на отметке 60% - 74%, а наименьший (5840,00 кг) был отмечен у коров, чья доля кровности по голштинской породе составляла 51% - 59%. Можно отметить, что коэффициент вариации у этих животных находится на низком уровне (от 0% до 10,83%), из этого следует вывод, что степень изменчивости у коров по данному признаку незначительна.

Наиболее важным качественным показателем коровьего молока считается содержание в нём жира и белка. Массовая доля жира – наиболее изменчивый показатель, нежели белок и сахар. От содержания жира в молоке зависит не только общая калорийность молока, но и выход продукции после ее переработки. При этом массовая доля жира в молоке является наиболее устойчиво передающимся по наследству признаком.

С увеличением доли кровности по улучшающей породе происходило увеличение удоя в расчете на одну голову. У четвертькровных коров удой на корову составлял 6616,54 кг молока (табл. 2).

Дальнейшее прилитие крови по голштинской породе до 26-49 % привело к увеличению удоя в расчёте на одну корову в среднем на 135,8 кг молока или 2,5 %.

С увеличением кровности до 50 % по голштинам удой составил 6746,5 кг. Далее, от ещё более высококровных коров за лактацию было получено 6433,1 кг. А поскольку общее поголовье этих животных было незначительное, то и в общем валовом удое по стаду их удельный вес также был несущественным.

Ещё более высокий процент прилития крови показал меньшую эффективность. От этих коров в среднем было получено 6598,8 кг, а от чистопородных голштинских коров с кровностью свыше 75 % ещё меньше (6433,01 кг), что меньше, чем в среднем по стаду на 2,1 %. Триветертькровные коровы составляли в стаде 6,1 %, а практически чистопородные – 6,0 %.

Таблица 2 - Показатели эффективности производства молока

Генотип, %	Голов	Средний удой, кг	Валовой удой, ц
25	26	6616,54	1720,30
26-39	10	6793,10	679,31
40-49	13	6711,50	872,49
50	202	6746,49	13627,90
51-59	13	6433,08	836,30
60-74	115	6736,61	7747,10
75	101	6598,80	6664,78
76-99	116	6433,01	7462,28
Без устан.	64	6835,95	4375,0
В среднем по стаду	-	6656,1	5283,2
Всего по стаду:	661	-	42265,2

Следует также отметить, что коровы с неустановленным процентом кровностью отличались самой высокой молочной продуктивностью (6835,95 кг).

Более высокий процент прилития крови по голштинской породе, по нашему мнению, является уже несколько менее существенным и эффективным. Это, вероятно, связано с тем, что животные с более высоким процентом крови по голштинской породе предъявляют гораздо более высокие требования к условиям содержания и кормления.

В связи с тем, что полукровные по обеим породам коровы составляли наибольший процент в стаде, то эффективность от их использования была более высокой, что составляло 30,1 % в общем валовом надое молока по стаду.

Наибольшим продуктивным долголетием отличились животные, с долей кровности по голштинской породе в 50%, 51% - 59%, 60% - 74% и 75%. В среднем по стаду максимальный возраст составляет 3 – 4 лактации. 6. Коровы с кровностью 50 % в целом оказались наиболее эффективными, как по показателям надоя в среднем на одну голову, так и по валовому производству молока.

Список литературы

1. Абрамова Н.А. Взаимосвязь продолжительности использования коров молочных пород с кровностью по голштинской породе / Н.А. Абрамова, О.Н. Бургомистрова, О.Л. Хромова // Зоотехния. - №1. – 2018. – С.12-16.
2. Ковалева Г.П. Продуктивное долголетие коров в зависимости от кровности по голштинской породе / Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, В. А.Витол.// Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - №10. – 2017. – С.50 – 54.
3. Сень М. Н. – Роль чёрно-пёстрой породы в развитии отечественного молочного скотоводства / М.Н. Сень, К.Ю. Хатанов. // Молодёжь и наука. - №2. – 2018. – С.85.
4. Сердюк К. Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути её решения / К. Н. Сердюк // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №6. – С.7 – 10.
5. Сермягин А. А. Оценка эффекта голштинизации в популяции чёрно-пёстрого скота Подмосковья / А.А. Сермягин, Е.Н. Нарышкина, И.С. Недашковский [и др.] // Агрозоотехника.- 2018. - №3. – С.1.
6. Шишкина, Т.В. Влияние кровности по голштинской породе на молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы / Т.В. Шишкина, Н.В. Никишова, А.В. Наумов // Главный зоотехник. - 2017. - №12. - С. 22-26.
7. Шмалый О.В. / Использование потенциала голштинской породы в совершенствовании чёрно-пёстрого скота в Орловской области / О.В. Шмалый // Научный журнал молодых учёных. – 2018. - №1. – С.14-15.

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К
ЛИНИЯМ В ООО «ОРШАНСКИЙ СЕЛЬХОЗПРОМ»**

Аннотация. Чёрно-пёстрая порода, некогда весьма востребованная в молочном скотоводстве нашей страны, в последнее время значительно уступает свои позиции практически во всех регионах страны. Тем не менее эта порода при определённых условиях показывает достаточно высокие показатели молочной продуктивности и качественные показатели молока, как сырья для выработки широкого ассортимента качественной молочной продукции. Для усиления интенсивности молочного скотоводства требуется создание высокопродуктивных стад, с высокой оплатой корма, в том числе, и получением от них качественного сырья. Для соблюдения данных условий важно использовать генофонд лучших особей и пород в целом – первоначально генетический потенциал голштинской породы. Эта порода существенно превосходит другие породы по показателям молочной продуктивности, качественным характеристикам молочного сырья и используется для улучшения существующих пород скота практически во всех странах мира.

Ключевые слова: голштинская порода, линия, молочная продуктивность, лактирующие коровы

Межпородное скрещивание является одним из главных способов улучшения пород в скотоводстве. Данный метод позволяет увеличить не только молочную продуктивность. У помесных животных улучшаются формы вымени и их ёмкость, становится выше молокоотдача в целом. Таким образом, данный метод предоставляет возможность увеличить молочную продуктивность коров по удою, жирномолочности и содержанию белка в молоке [3,4].

С помощью использования генофонда голштинской породы были произведены попытки улучшения многих пород крупного рогатого скота. У коров-первотёлок в зависимости от процента кровности голштинской породы показатели удоя были выше на 15%-38%, нежели у их чистопородных сверстниц, но при этом жирность молока была утеряна на 0,11%-0,18%. При последующих лактациях жирномолочность молока чистопородных коров также преобладала над помесными с сохранением потери удоя [1].

Для повышения молочной продуктивности коров и эффективности производства молока целесообразно проводить голштинизацию и использовать помесных животных. Для реализации генетического потенциала продуктивности помесных животных необходимо укреплять в хозяйстве кормовую базу [2].

Зная племенную ценность быков-производителей, можно получить большое количество животных с высокой молочной продуктивностью с желаемой кровностью и линейной принадлежностью. Так, в ходе проведенных исследований было установлено, что наивысшая средняя молочная продуктивность за 3 лактации наблюдается у коров линии П. Говернер с долей кровности от 51 до 75 %, что выше на 3,7 и 13,5 %, чем у коров линии В. Б. Айдиал и Р. Соверинг соответственно. Поэтому видна необходимость разводить коров линии В. Б. Айдиал и П. Говернер [5].

Материалом для исследований послужило стадо ООО «Оршанский сельхозпром». В хозяйстве разводят голштинизированный черно-пестрый скот. Условия кормления и содержания животных удовлетворительные. Хозяйственный опыт проводился на 660 головах с различной принадлежностью коров к линиям быков-производителей.

При проведении исследований учитывали следующие характеристики: живую массу; индивидуальный номер животного; породу и породность; линейную принадлежность; порядковый номер лактации; удой за 305 дней лактации; массовую долю жира (МДЖ, %); выход молочного жира (кг); скорость молокоотдачи (кг/мин); индекс вымени; коэффициент молочности - определяли расчетным путем.

При выполнении работы использовались следующие первичные материалы зоотехнического и племенного учёта: план селекционно-племенной работы со стадом крупного рогатого скота; журнал и акты контрольных доений (форма 4-МОЛ); карточки племенной коровы (форма 2-МОЛ); журнал контроля свойств молокоотдачи (форма 5-МОЛ).

В ООО «Оршанский сельхозпром» из стада 660 голов максимальное количество голов имели 1 лактацию, а именно 190, что составляет 29% от общего поголовья. У 23% животных - 152 голов, зафиксирована 2 по счёту лактация. 3 лактацию завершили 82 головы (12%), а 4 лактацию только 64 (10%). 5 и 6 лактацию закончили 33 и 17 животных, что в процентном соотношении к общему поголовью равняется 5% и 3% соответственно. Животных старшего возраста было намного меньше: 7 лактация – 12 голов (2%), 8 лактация – 9 голов (1%), 9 лактация и выше - 7 голов (1%) соответственно. Таким образом, по результатам бонитировки в стаде отмечается большой удельный вес коров-первотёлок.

Под понятием молочная продуктивность понимают такие показатели, как: удой, массовая доля жира (МДЖ), массовая доля белка, выход молочного жира.

В табл.1 представлены данные об изменении показателей удоя за 305 дней лактации коров в зависимости от линейной принадлежности и возраста.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика коров удоя (кг) коров за 305 дней лактации в зависимости от линейной принадлежности

Линия	n	Min	Max	M	m	Cv (%)
I лактация						
В. Б. Айдиал	76	4515	8445	6360,12	86,14	11,81
М. Чифтейн	33	4714	9778	6927,12	166,26	13,79
Р. Соверинг	57	4729	8315	6482,77	80,42	9,37
С. Т. Рокит	14	4459	6944	6170	123,28	7,48
Пабст Говернер	6	5034	8442	6967,66	371,1	13,05
II лактация						
В. Б. Айдиал	13	5623	8132	6707,23	123,66	6,65
М. Чифтейн	3	6634	9431	7667,33	678,84	15,33
Р. Соверинг	115	3803	8391	6713,97	69,9	11,16
С. Т. Рокит	10	5674	8280	6832	247,72	11,47
Пабст Говернер	3	4802	8341	7061	524,81	12,87
III лактация						
В. Б. Айдиал	8	5587	8417	7142,88	166,13	6,58
М. Чифтейн	14	4624	8223	6708,43	209,93	11,71
Р. Соверинг	56	4267	9024	6868,59	97,78	10,65
Пабст Говернер	3	6734	7023	6882	520,63	13,21
IV лактация						
В. Б. Айдиал	9	6344	7782	7302,11	127,51	5,24
М. Чифтейн	44	4879	8345	6842,30	86,64	8,4
V лактация						
В. Б. Айдиал	7	5839	7340	6548	184,14	7,44
М. Чифтейн	19	4406	8456	6745,47	188,74	12,2
С. Т. Рокит	4	6584	7517	6936,25	391,68	11,29
VI лактация						
В. Б. Айдиал	12	5443	8824	7102,25	232,07	11,32
С. Т. Рокит	4	6995	7870	7424,75	163,38	4,4

Анализируя данные вышеуказанной таблицы, стоит отметить, что имеется прямая зависимость удоя всего поголовья от линейной принадлежности и возраста.

При исследованиях за 1 лактацию был получен наименьший средний удой от коров, принадлежавших линии Силинг Трайджун Рокит, равный 6170 кг. Максимальные значения 6927 кг и 6967 кг были зафиксированы у коров линий Монтвик Чифтейн и Пабст Говернер соответственно. Средний удой по всему стаду равен 6582 кг.

В среднем от потомков всех линии за 2 лактацию было получено 6996 кг молока. Наивысший средний удой, по итогам данной лактации, отмечается у потомков линии Монтвик Чифтейн и равняется 7667,33 кг. Наименьший средний удой, равный 6713,97 кг, был получен от потомков линии Рефлексн Соверинг.

Среди дойных коров, завершивших 3 лактацию, наибольший средний удой, который составил 7142,88кг, был у животных линии Вис Бек Айдиал. Среди коровы, дошедших до конца 4 лактации, наивысший средний удой в 7302,11 кг был отмечен у потомков линии Вис Бек Айдиал, а наименьший – 6842,3 кг, у потомков Монтвик Чифтейн соответственно.

Можно отметить, что по результатам 5 и 6 лактаций средний удой потомков Силинг Трайджун Рокит, равный 6936,25 кг и 7424,75 кг соответственно, является наибольшим среди всех животных.

Процентные показатели степени изменчивости по удою, зафиксированные во всём стаде вне зависимости от линии и лактации - ниже 33%. Следовательно, стадо коров стабильно однородно по вышеуказанному показателю.

Одним из самых важных показателей молочной продуктивности считается содержание в нём жира и белка. Жирность молока является более изменчивым признаком, но в то же время наиболее устойчиво передающимся по наследству, по сравнению с белком. От количества жира в молоке зависит выход продукции после ее переработки.

Таблица 2 - Массовая доля жира (МДЖ, %) молока коров в зависимости от принадлежности к линиям быков голштинской породы

Линия	n	Min	Max	M	m	Cv (%)
I лактация						
В. Б. Айдиал	76	3,8	3,96	3,85	0,02	0,62
М. Чифтейн	33	3,81	3,95	3,85	0,02	0,72
Р. Соверинг	57	3,79	3,94	3,85	0,02	0,57
С. Т. Рокит	14	3,81	3,92	3,86	0,01	0,66
Пабст Говернер	6	3,82	3,93	3,89	0,01	0,71
II лактация						
В. Б. Айдиал	13	3,83	3,97	3,92	0,01	0,56
М. Чифтейн	3	3,84	3,91	3,89	0,02	0,80
Р. Соверинг	115	3,80	3,97	3,90	0,02	0,77
С. Т. Рокит	10	3,85	3,94	3,91	0,01	0,40
Пабст Говернер	3	3,82	3,94	3,87	0,02	0,72
III лактация						
В. Б. Айдиал	8	3,82	3,93	3,9	0,01	0,58
М. Чифтейн	14	3,84	3,95	3,91	0,01	0,39
Р. Соверинг	56	3,82	3,96	3,90	0,01	0,73
Пабст Говернер	3	3,85	3,91	3,89	0,02	0,71
IV лактация						
В. Б. Айдиал	9	3,85	3,93	3,91	0,01	0,42
М. Чифтейн	44	3,82	3,97	3,9	0,02	0,74
V лактация						
В. Б. Айдиал	7	3,90	3,95	3,93	0,04	0,31
М. Чифтейн	19	3,81	3,94	3,89	0,001	0,87
С. Т. Рокит	4	3,91	3,95	3,93	0,01	0,32
VI лактация						
В. Б. Айдиал	12	3,89	3,95	3,92	0,02	0,4
С. Т. Рокит	4	3,90	3,92	3,91	0,04	0,19

В среднем по всем лактация, вне зависимости от линии, массовая доля жира молока коров превосходит норму для черно-пёстрой породы (3,7%-3,8%), что говорит о правильности проведённой в хозяйстве голштинизации. Максимальный средний процент жирности 3,93% был зафиксирован у коров третьей лактации линии Силинг Трайджун Рокит, а наименьший у коров-первотёлок потомков линий: Вис Бек Айдиал, Монтвик Чифтейн, Рефлексн Соверинг.

Таблица 3 - Содержание белка (%) в молоке помесных коров в зависимости от линейной принадлежности

Линия	n	Min	Max	M	m	Cv (%)
I лактация						
В. Б. Айдиал	76	3,11	3,16	3,13	0,02	0,26
М. Чифтейн	33	3,12	3,14	3,14	0,01	0,85
Р. Соверинг	57	3,11	3,18	3,13	0,02	0,44
С. Т. Рокит	13	3,12	3,18	3,14	0,01	0,45
Пабст Говернер	4	3,12	3,17	3,14	0,01	0,56
II лактация						
В. Б. Айдиал	13	3,12	3,13	3,12	0,02	0,14
М. Чифтейн	3	3,12	3,18	3,14	0,05	0,85
Р. Соверинг	115	3,11	3,24	3,13	0,01	0,29
С. Т. Рокит	11	3,12	3,18	3,13	0,03	0,32
Пабст Говернер	3	3,12	3,14	3,13	0,05	0,128
III лактация						
В. Б. Айдиал	8	3,12	3,14	3,13	0,03	0,24
М. Чифтейн	14	3,12	3,17	3,13	0,02	0,26
Р. Соверинг	56	3,12	3,15	3,12	0,02	0,16
Пабст Говернер	3	3,12	3,13	3,12	0,05	0,14
IV лактация						

В. Б. Айдиал	9	3,12	3,16	3,13	0,03	0,25
М. Чифтейн	44	3,12	3,16	3,12	0,02	0,19
V лактация						
В. Б. Айдиал	7	3,12	3,15	3,13	0,03	0,25
М. Чифтейн	20	3,12	3,15	3,12	0,01	0,2
С. Т. Рокит	4	3,12	3,13	3,13	0,05	0,16
VI лактация						
В. Б. Айдиал	12	3,12	3,15	3,13	0,02	0,29
С. Т. Рокит	4	3,12	3,12	3,12	0,02	0

Средние показатели по белку, у всего стада, варьируются от 3,12% до 3,14%, что является в пределах нормы для чёрно-пёстрой породы коров. Процентные показатели по характеристикам: жировая доля жира и белок, зафиксированные в группах всех линий и во всех лактациях - ниже 33%. Следовательно, всё стадо коров однородно по вышеуказанным показателям.

Эффективность использования дойного стада является важнейшим этапом оценки рентабельности хозяйства.

Таблица 3 - Показатели эффективности производства молока

Линия	Голов	Средний удой, кг	Валовой удой, ц
М. Чифтейн	132	6836	9023,52
Р.Соверинг	315	6694	21086,10
С. Т. Рокит	37	6558	2426,46
П. Говернер	12	6970	836,40
Линдберг Н-2363	2	5143	102,86
В среднем по стаду:	660	6461	42642,60

Так из полученных данных мы можем увидеть, что максимальный средний в хозяйстве, равный 6970 кг, имеют потомки линии Пабст Говернер

Среди всех линий рекорсменом по валовому удою стали коровы линии Вис Бэк Айдиал – от них было получено 10636,92 ц. Наименьший показатель валового удоя имеет линия Линдберг Н-2363, впрочем эта линия обладает и самым низким средним удоём по стаду – 5143 кг.

Результаты исследований показали высокое качество работ по голштинизации в хозяйстве. Рацион и содержание животных хорошие и настроены на повышение продуктивности животных и сохранение их здоровья.

Из всего исследуемого поголовья большинство животных являются потомками линии Рефлексн Соверинг - 315 голов (48 %). В среднем по стаду максимальный возраст составляет 3 – 4 лактации. Проведённая аналитика показателей молочной продуктивности показала, что стадо в большей степени по ним однородно.

В связи с тем, что количество коров чёрно-пёстрой породы было самое небольшое, то и эффект от их использования в стаде также был минимальным.

Список литературы

1. Гладилкина Л. В. Воспроизводительные качества бестужево-голштинских коров в зависимости от вида скрещивания при их выведении / Л.В. Гладилкина, С. В. Карамаев // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства – 2019. – С. 41- 43.
2. Гридин В.Ф. Динамика молочной продуктивности голштинизированных коров в зависимости от кровности / В.Ф. Гридин, С.В. Гридина // АПК России. - №2. – 2016. – С.268-272.
3. Федосеева Н.А. Совершенствование племенных и продуктивных качеств черно-пестрого скота северного зауралья / Федосеева Н.А., Иванова Н.И., Васютин А.С. // Влияние фенотипических факторов на качество молока коров молочного направления продуктивности - 2016. – С.6-35.
4. Шальнев О. В. Влияние голштинизации на молочную продуктивность черно-пестрого скота Свердловской области / О. В. Шальнев, О. В. Горелик // Молодежь и наука. - №2. – 2019. – С. 90.
5. Целищева О.Н. / Влияние кровности и линейной принадлежности на молочную продуктивность коров // О.Н. Целищева / Аграрная Россия - №10 – 2015 – С. 31-33.

НЕКОТОРЫЕ ОТКОРМОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА МЯСНЫХ ПОРОД

Аннотация. Мясное скотоводство - это комплекс мероприятий по разведению крупного рогатого скота, где коров не доят, а телят выращивают на «подсосе» до отъема в возрасте 6-8 месяцев, а так называемый «сверхремонтный» молодняк после пастьбы и усиленного откорма реализуют на мясо. По крайней мере, одной из важных задач в скотоводстве является увеличение производства говядины от пород мясного направления продуктивности и увеличение дохода от данного производства продукции. В связи с этим на первое место выходит оптимизация условий содержания и кормления, а также техника воспроизводства скота мясных пород. В нашей стране уделяется большой интерес по развитию сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: мясной скот, откормочный молодняк, биохимические показатели крови, породы.

Способы разведения откормочного молодняка охватывает комплекс мероприятий: получение здоровых, с крепкой конституцией животных, обладающих способностью высокой продуктивности; последовательное формирование их кормления, содержания и подготовки к производству продукции в определенных технологических критериях. В базе составления более целесообразной системы выкармливания лежат биологические составляющие их персонального становления, перемена притязаний к кормлению и содержанию в различные возрастные периоды [6]

Российская Федерация находится в зависимости от импорта мясного сырья зарубежного происхождения, которое ввозится нередко с недостающими качественными и санитарно-гигиеническими характеристиками. В базе технологии специализированного мясного скотоводства лежит принцип организация воспроизводства стада и выпаивания молоком телят по системе «корова-теленки», включающая в себя сезонное ранневесеннее получение телят при тутовых отелах, подсосное выращивание телят до шести - восьми месячного возраста на пастбищах при ограничении расходов на содержание коров и телок основного стада с последующим доращиванием молодняка и активным откормом молодняка после отъема при узкой специализации по технологическим операциям (Н.В. Пристач, Л.Н. Пристач, А.А. Алексеева, 2015).

Мясная продуктивность плотно связана с биозакономерностями организма животных. Принимая во внимание все эти закономерности и моменты, непосредственно оказывающие влияние на мясную продуктивность, возможно довольно верно осуществить доращивание и откорм молодняка и получить животных с отлично воплощенными мясными свойствами. Все породы крупного рогатого скота различают на молочные, мясные и мясо-молочные. Мясо получают от убоя крупных парнокопытных разных половозрастных групп: бычков, бычков - кастратов, сверхремонтных телок. Одно из лучших по качеству мясо получают от телят и бычков-кастратов. Кастрированные бычки (три-пять месяцев) выделяются высокими приростами живой массы. Кастрация в юном возрасте содействует усиленному отложению жира в туше. Мясо говядины владеет неплохими вкусовыми качествами бычки при выращивании их до 12-15 месячного возраста (А.В. Бородин, В.В. Барбашинская, 2017).

Мясная продуктивность характеризуется как количественными, так и высококачественными показателями туш убитых животных. К количественным показателям мясной продуктивности относят живую и убойную массу, а ещё и убойный выход; к высококачественным – состав туши по отрубам и соотношению в ней мышечной, жировой, костной и соединительной тканей, и кроме того - химический состав мяса. На мясные свойства воздействует как возраст так и пол и назначение продуктивности на характеристики мяса крупного рогатого скота (Л.Ю. Киселев, 2006).

Герефордская порода распространена в РФ практически повсеместно, но более всего они востребованы в Европейской части государства. Мясо их является «мраморным» и соответствует высоким вкусовым характеристикам. При соответствующем питании самцы достигают веса в 1000-1300 кг, а самки не менее шести центнеров. Убойный выход мяса достигает семьдесят процентов. [1]

Качество доращивания и интенсивного откорма мясного молодняка КРС основана на следующих особенностях: склонность организма к ускоренному росту и развитию тканей и органов, особенно в первые 18 месяцев жизни, и на высокой конверсии корма в расчёте на единицу прироста живой массы тела. Бычки швицкой породы, выращенные на особом уровне кормления, по скорости роста и развития и последующей мясной продуктивности превосходили аналогов хозяйственного уровня. Это позволяет сделать обоснованное заключение о рекомендации их при выращивании и откорме в местностях, относящихся к предгорьям Северного Кавказа (Р. С. Годжиев, О. К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин, 2019).

Задачами наших исследований являлось: -проанализировать гематологические показатели у откормочных бычков; разработать схему выращивания телят мясных пород до 6-месячного возраста.

В целях решения поставленных задач нами были проведён анализ содержания и кормления мясного скота; на основании данных исследования крови была разработана и рекомендована для внедрения в производство схема выращивания телят до 6-месячного возраста.

Для проведения анализа убойных показателей откормочных бычков, выборочно, был проведен контрольный убой 30 голов молодняка при снятии с откорма в возрасте 17-18 месяцев, которые представлены в табл.1.

Таблица 1 - Показатели мясной продуктивности откармливаемых бычков

Показатель	Порода		
	Калмыцкая	Геррефордская	Черно-пестрая
Количество животных, гол.	10	10	10
Возраст животных, мес.	17-18	17-18	17-18
Предубойная масса, кг	462,5±32,5	497,1±48,3	429,8±26,9
Масса туши, кг	245,6±14,2	286,0±23,5	234,3±14,9
Масса внутреннего жира, кг	10,9±0,8	12,3±1,1	10,2±0,7
Убойная масса, кг	256,5±15,6	298,3±25,5	244,5±15,0
Убойный выход, %	58	60	57

Проведенными нами исследованиями, в частности, было установлено, что наилучшими мясными свойствами обладали откормочные бычки геррефордской породы. Их предубойная живая масса больше массы бычков калмыцкой и черно-пестрой пород на тридцать пять и шестьдесят восемь кг соответственно с этим. Не смотря на это, бычки геррефордской породы достаточно заметно превосходили аналогов иных пород по оставшимся показателям мясной продуктивности и имели более высокий убойный выход.

Нами была разработана и рекомендована к внедрению в производство схема выращивания телят до шестимесячного возраста. Она позволит добиваться умеренно-высоких приростов живой массы телят и достижения ими к концу периода живой массы 200 кг.

В первую неделю жизни основным кормом является молозиво с постепенным приучением к потреблению престартерного комбикорма, поскольку к этому времени химсостав молока и питательная ценность нормализуется и в это время можно проводить постепенный переход на использование заменителей цельного молока и различных вариантов престартерных и далее – стартерных комбикормов для телят.

Таблица 2 – Схема кормления телят от рождения до 6-месячного возраста

Возраст	Живая масса, кг	Сут. прирост, г	ЗЦМ, л/сут.	Престартерный комбикорм г/сут.	Стартерный комбикорм г/сут	Сено кг/сут.	Силос кукурузный кг/сут.
1-3 день	33-35	500	Молозиво				
4-7	40			50			
Недели							
2-я	45		6,0	100			
3-я	50		6,0	250		0,05	
4-я	55		6,0	300		0,05	
5-я	60	725	6,0	400		0,05	
6-я	65		6,0	500	50	0,10	
7-я	70		6,0	600	100	0,20	
8-я	75		6,0	800	200	0,25	Приуч.
9-я	80		3,0	700	300	0,25	Приуч.
10-я	85	775		600	400	0,30	1
11-я	90				1000	0,30	1,5
12-я	100					0,40	2
13-я	110					0,40	3
Месяц							
4-й	135	850				0,50	4
5-й	185	950				0,5-1	5-7
6-й	200	1000				0,5-1	7-10

В данной схеме также предусмотрено относительно небольшой расход объемистых кормов, который, тем не менее позволит наряду с использованием «перстартера» способствовать лучшему развитию преджелудков, что в дальнейшем должно привести к хорошему потреблению объемистых кормов, и как следствие – получение запланированных приростов живой массы и высоких убойных показателей откормочного поголовья.

Общеизвестно, что кровь считается как бы «зеркалом» в котором достаточно внятно отражаются обменные процессы происходящие в организме животного.

Наиболее значимые гематологические характеристики откормочных животных представлены в табл. 3.

Таблица 3 - Результаты биохимического состава крови откормочных бычков в возрасте 8 месяцев

Показатель	Единицы измерения	Норма	Содержится в крови
Каротин	мг %	0,4-1,0	0,03±0,001
Общий кальций	ммоль/л	2,5-3,13	2,7±0,02
Фосфор неорганический	ммоль/л	1,45-1,94	2,28±0,01
Щелочной резерв	Об % CO ₂	46-66	50,2±2,3
Мочевина	ммоль/л	3,3-6,7	3,5±0,09
Общ. белок	г/л	72-86	77,2±2,5
Альбумины	%	38-50	41,0±3,1
α -глобулины	%	12-20	13,8±2,0
β-глобулины	%	10-16	15,6±3,1
γ -глобулины	%	25-40	29,6±4,6

Проведенными лабораторными исследованиями было установлено, что собственно, что все исследованные показатели крови, кроме неорганического фосфора и каротина, находятся в пределах клинических и физиологических норм.

Небольшой недостаток имеется относительно содержания каротина, что возможно говорит о низкой его усвояемости из рациона, или же недостатке общего ретинола. Установлено, собственно, что добавка ретинола в рацион увеличивает его численность в крови, но при этом, не увеличивает концентрацию каротина в ней.

Список литературы

1. Бородин А.В., Барбашинская В.В.- Исследование влияния количественных и качественных факторов на показатели мяса крупного рогатого скота. Тип: статья в журнале - материалы конференции №: 1.-2017.- С. 49-52.
2. Годжиев Р. С., Гогаев О. К., Тукфатулин Г.С. Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота при использовании разных условий кормления. – 2019.- С. 86-91.
3. Пристач Н.В., Пристач Л.Н., Алексева А.А. Мясное скотоводство и его основные параметры: Мат. междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». - СПб: Изд. - ФГБОУ ВО «СПбГАВМ», 2015. - 171-173с.
4. Киселев. Л.Ю. Технология производства продукции животноводства».- Казань: Изд-во Казанск.ун-та.-2006.-528 с.
5. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] / Национальный доклад "О ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы"– режим доступа: <http://mcx.ru/> [13.03.2020].
6. Факторы, влияющие на мясную продуктивность https://rosagroportal.ru/article/current/432/factory_vilijajuschie_na_mjasnusu_productivnost.html [13.03.2020]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВИТАМИННО - МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «МИНВИТ» В КОРМЛЕНИИ КОРОВ В ООО «ПРИГОРОДНОЕ»

Аннотация. В питании молочных коров, а особенно высокопродуктивных, не обойтись без специальных кормовых добавок или биологически активных веществах. Эти соединения также часто используются для улучшения качества кормов основного рациона. Они также способствуют повышению продуктивности животных, их правильному и гармоничному развитию. Появившиеся в последнее время на отечественном рынке препараты отвечают самым высоким зоотехническим и ветеринарным требованиям, соответствуют различным стандартам качества. Проверенные временем и продуктивностью животных эти кормовые добавки абсолютно безопасны как для самих животных, так и для конечного потребителя их продукции, т.е. человека. Большинство производителей данной продукции, в настоящее время, идёт по проверенному десятилетиями пути: занимается выпуском кормовых добавок в виде витаминно-минеральных концентратов или премиксов.

Ключевые слова: лактирующие коровы, биологически активные (витаминно-минеральные) добавки, молочная продуктивность, фазы лактации

При организации кормовой базы животноводства особое внимание должно быть обращено на улучшение качества кормов, и прежде всего на повышение в них протеина и незаменимых аминокислот (И. В. Малявко и В. А. Малявко, 2016).

В настоящее время одной из значительных проблем в сельском хозяйстве является проблема полноценного питания и сбалансированного рациона животных. От этого напрямую зависят их продуктивность, резистентность и устойчивость к различным заболеваниям, в том числе алиментарной этиологии. В решении данной проблемы огромную роль играют биологически активные добавки с содержанием витаминно-минеральных премиксов (Л.В. Топорова, 2016).

Среди факторов питания молочных коров особое место занимают минеральные вещества. Увеличение количества продукции неизменно ведет и к увеличению прибыли от производства и реализации молока (Е.В. Тутаева, 2015).

Шалатонов И. С. (2016) считает, что микроэлементы нужны организму животных в минимальных количествах, а для крупного рогатого скота они незаменимы в процессах роста и укрепления костей, обмену веществ в мышечной, покровной и копытной тканях, а также в репродуктивных процессах.

Нарушения, связанные с неправильным кормлением коров, приводят к значительным негативным изменениям в обмене веществ, что в конце концов приводит к заболеванию животных и вследствие этого - снижению продуктивности животных. Контроль за биохимическими показателями крови позволяет на ранней стадии определить нарушения в обмене веществ и корректировать рационы с учетом этих данных (А.Н. Ратошный, 2006).

В задачи исследований входило: изучить технологию кормления коров и племенных нетелей; в дальнейшем - рассмотреть возможность внесения изменения в рационы кормления коров и нетелей.

В целях решения поставленных задач нами был проведен научно-хозяйственный опыт по использованию в кормлении лактирующих коров и племенных нетелей витаминно-минерального комплекса марки «Минвит» от производителя компании «АгроБалт Трейд», г. С.-Петербург.

Материалом для исследований являлись племенные нетели и лактирующие коровы чернопестрой голштинской породы. Научно-хозяйственный опыт по изучению от эффективности использования в рационах кормления животных биологически активных (витаминно-минеральных) добавок нами был проведен на 50 головах коров и племенных нетелей соответственно. У коров опыт был проведен - в первые и вторые ста дней лактации (раздой, середина и спад) в контрольную и в опытную группу соответственно; у нетелей – на 8-9 месяце стельности.

Опыт проводился на животноводческом комплексе ООО «Пригородное» в с. Буйское (отделение №2). Содержание как коров так и нетелей, было беспривязное, групповое, с использованием выгульных площадок, в боксах по 60-70 голов.

Различие в кормлении коров и нетелей заключалось в том, что животные контрольных групп получали хозяйственный рацион, а опытных – рационы с дополнительным включением в концентратную его часть витаминно-минеральных добавок «МИНВИТ®-3-1 Se» (с селеном).

Рекомендуемое от производителя количество добавки составляет от ста до двухсот грамм на голову в сутки. Для нетелей опытной группы количество добавки составило 100 грамм, для лактирующих коров в период раздоя в максимальной дозировке - 200 грамм/гол., во второй период лактации – 150 грамм на голову в составе суточного рациона и период спада – 100 грамм на голову.

Контрольные доения лактирующих коров проводились ежемесячно, во время которых проводили определения массовой доли жира в молоке экспресс-методом на приборе «Лактан 1-4».

Для составления рационов кормления, а также биометрической обработки полученных данных в качестве программного модуля использовалось приложение Microsoft Excel.

Для определения эффективности от использования в кормлении коров и нетелей витаминно-минерального комплекса «Минвит» был проведён научно-хозяйственный опыт.

Проведенные исследования показали, что дополнительное включение в рационы опытных животных вышеуказанной биологически активной добавки оказывает положительное влияние, в частности, на некоторые показатели, характеризующие молочную продуктивность коров.

Совместно с работниками предприятия нами были составлены детализированные рационы кормления коров по фазам лактации. Для племенных нетелей рацион кормления аналогичен рациону кормления стельных сухостойных коров для первых 40-45 дней сухостойного периода, что соответствовало и рекомендациям консультанта от компании – производителя.

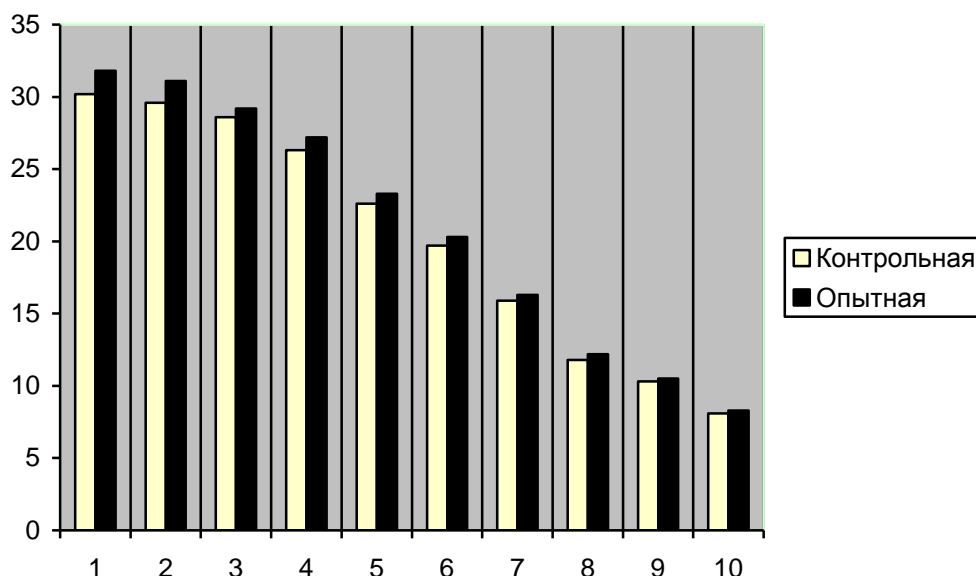
Различие с контрольной группой состояло в том, что эти животные не получали с суточным рационом витаминно-минеральную добавку «МИНВИТ®-3-1 Se».

При этом учитывался состав и питательность кормов собственного производства, а также закупаемых предприятием извне.

За счёт нормализации витаминно-минерального обмена в организме коров опытной группы происходило увеличение этого показателя. Содержащиеся в составе биологически активной добавки комплекс микронутриентов из солей макро- и микроэлементов и витаминных препаратов, вероятно, способствовал регуляции гомеостаза в рубце на фоне восполнения дефицита этих элементов питания в рационе высокоудойных коров, а соответственно – улучшению обмена веществ что в конечном итоге и приводило к повышению продуктивности.

Включение «Минвита» в рацион кормления коров опытной группы способствовало увеличению суточного удоя с начала проведения опыта, и достигало наибольшего значения на уровне 31,8 кг молока уже начиная со времени окончания молозивного периода. Эта тенденция была заметной и на протяжении всего лактационного периода.

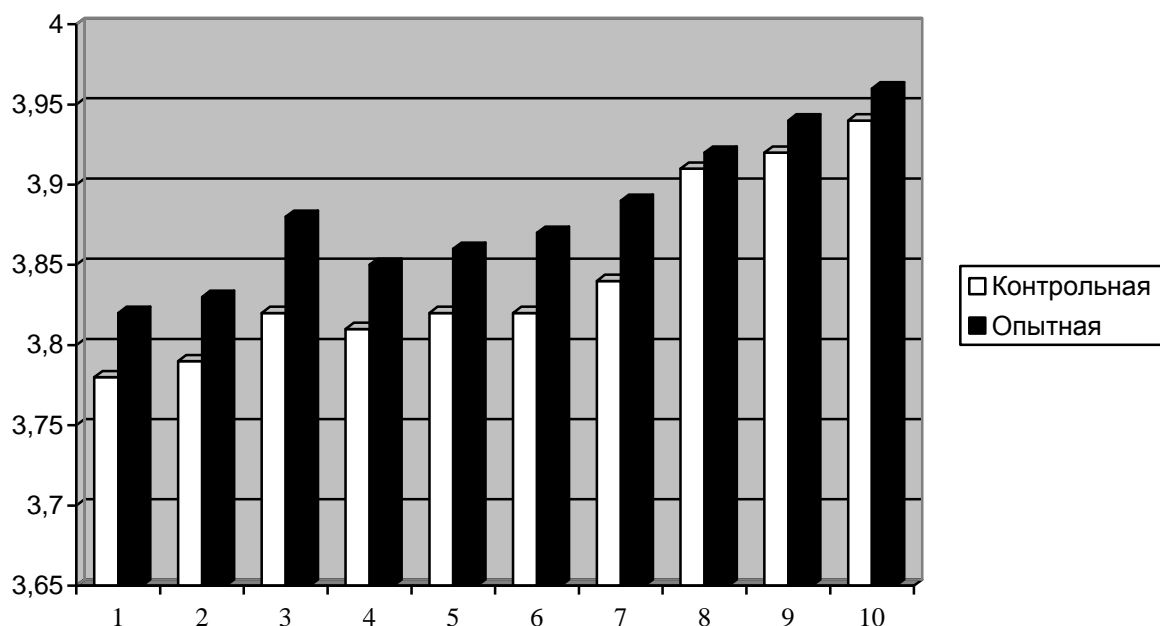
В среднем, за весь период проведения опыта среднесуточный удой у коров контрольной группы составил 20,3 кг, а у аналогов контрольной группы 21,01 кг молока соответственно.



Добавка препарата в максимальной рекомендуемой производителем дозировке в количестве 0,2 кг на голову в сутки у опытных коров в период раздоя способствовало увеличению суточного удоя в среднем на 4,1 %, по сравнению с контролем. В последующие периоды (разгара и спада) лактации эта особенность была также достаточно заметна, хотя и несколько меньшей степени.

Не менее существенное и достаточно заметное влияние исследуемая кормовая добавка оказала на качественные показатели, и в частности на массовую долю жира в молоке.

Повышение жирномолочности продолжалось на протяжении всего периода проведения опыта и достигло своего максимума у коров опытной группы получавших с рационом препарат «Минвит», что в среднем за весь период составляло 3,88 %, что на 0,04 % больше, чем аналогичный показатель в контрольной группе. Наиболее четко эта картина была заметна также в период наивысшего физиологического напряжения организма коровы – в период раз-



доля.

На основании вышеизложенного нами была предпринята оценка экономической эффективности от использования препарата «Минвит» (таблица).

Таблица – Экономическая эффективность использования Минвита (в расчете на 1 голову)

Показатели	Ед. изм.	Группы	
		Контрольная	Опытная
Период опыта	дн.	300	
Среднесуточный удой	кг	20,31±1,11	21,22±0,98
Валовый надой молока натуральной жирности	кг	6113,3	6387,2
Валовый надой за период опыта в пересчете на 4 % жирность	кг	5868,8	6163,6
Стоимость 1 кг «МИНВИТ 3-1 Se»	руб.	26,5	
Стоимость средневзвешенного суточного рациона кормления	руб.	312,2	318,2
Цена реализации 1 кг молока в период опыта	руб./кг	36	
Выручено от реализации молока	тыс. руб.	220,11	229,93
в % к контрольной группе		-	104,5

Анализ эффективности от применения препарата «Минвит» показал, что использование этой биологически активной витаминно-минеральной добавки было выгодно, как с зоотехнической, так и с экономической точки зрения.

Оказывая общее положительное влияние на пищеварение и состояние витаминного и минерального обмена коров, «Минвит» способствовал улучшению показателей молочной продуктивности. Валовый надой коров, получавших в рационе рекомендованное от производителя изучаемой кормовой добавки был выше, чем у аналогов из контрольной группы на 273,9 кг соответственно, а в пересчете на 4 % молоко 294,8 кг. Усредненная себестоимость суточного рациона за счёт дополнительного включения в рационы кормления коров увеличилась в среднем за весь период опыта на 6 рублей. При этом от реализации дополнительно надоенного молока в расчете на одну голову было получено в опытной группе 9,8 тыс. рублей за весь период проведения опыта (4,5 %).

Список литературы

1. Малявко И.В. Действие авансированного кормления сухостойных коров за 21 день до отёла на воспроизводительные качества / И. В. Малявко, В. А. Малявко // Зоотехния.-№5. – 2016. – С. 9-11.
2. Ратошный А.Н. Биохимический контроль за адекватностью кормления в разные фазы лактации и сухостойный период / А.Н. Ратошный // Кормление сельскохозяйственных животных. - №1. – 2006. – С. 193-200.
3. Топорова Л.В. Влияние хромбелмина на обмен веществ, молочную продуктивность и воспроизводительную функцию коров / Л.В. Топорова, Е.Н. Анфалова, И.В. Топорова // Зоотехния. – №1. – 2016. С. 11-13.
4. Тутаева Е. В. Использование ламидана для оптимизации хромового питания молодняка крупного рогатого скота / А.С. Простокишин, К.Р. Бабухадия, Т.А. Краснощекова, Г.А. Стекольников // Зоотехния. - №3. – 2015. С. 11-12.
5. Шалатонов И. С. Факторы, влияющие на обеспеченность жвачных животных витаминами / И. С. Шалатонов // Зоотехния. - № 6. – 2016. С. 15.

УДК 619:618.11

Семенов В.Г., Кондручина С.Г., Иванова Т.Н., Толстова С.Л., Семенов А.А.
Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА СТЕЛЬНЫХ КОРОВ

Аннотация. Предложен производству способ активизации неспецифической резистентности организма стельных коров биопрепаратом серии Prevention. Внутримышечное введение биопрепарата за 35-30 сут, 15-10 и 10-5 сут до отела вызвало стимуляцию синтеза белка в организме до и после отела. Апробированный впервые биопрепарат способствовал активизации синтеза альбуминов и γ -глобулинов в сыворотке крови коров выраженнее, нежели ранее испытанный препарат АСД (Ф-2) с элеовитом, что свидетельствует об активизации гуморального звена неспецифической резистентности организма коров-матерей под воздействием биопрепарата.

Ключевые слова: коровы, биопрепараты, неспецифическая резистентность, кровь.

Введение. Современное молочное скотоводство направлено на реализацию потенциала продуктивности и воспроизводительных качеств коров. Однако постоянные стресс-факторы оказывают негативное влияние на устойчивость животных, что приводит к различным функциональным нарушениям и, как следствие, заболеваниям. Сокращение срока хозяйственного использования коров, снижение выхода и сохранности телят, а также темпов воспроизводства стада в большинстве хозяйств требует поиска простых и эффективных подходов к решению указанных проблем [3, 5].

Без соблюдения комплекса организационных и зооветеринарных мероприятий невозможно эффективное ведение животноводства. Следует придерживаться гигиенических норм и правил содержания и эксплуатации коров, сбалансированности рационов кормления, проведения искусственного осеменения, получения ремонтного молодняка [1, 2, 4].

Кроме того, от состояния неспецифической резистентности организма коров зависит здоровье и благополучие стада. Для повышения продуктивных качеств молочного скота в ветеринарной практике широко применяется иммуностимуляция организма биопрепаратами [6, 7].

Цель исследования – активизация неспецифической резистентности организма коров новым отечественным биопрепаратом Prevention-N-B-S.

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа проведена на базе молочно-товарной фермы ООО «Смак-Агро» Мариинско-Посадского района Чувашской Республики. В опыте были использованы стельные и новотельные коровы черно-пестрой породы, из них были сформированы три группы животных по принципу групп-аналогов по 10 голов в каждой.

С целью активизации неспецифической резистентности организма коров использовали биопрепарат нового поколения, разработанный учеными ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. В 1-й опытной группе коровам за 60 суток до предполагаемого отела внутримышечно вводили АСД (Ф-2) с элеовитом в соотношении 1:9, во 2-й опытной группе применялся препарат Prevention-N-B-S трехкратно за 35-30, 15-10 и 10-5 суток до отела в дозе 10 мл, в контрольной группе – биопрепараты не применялись.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований белкового спектра сыворотки крови коров на фоне применения биопрепаратов представлены в таблице 1.

Содержание общего белка в сыворотке крови коров контрольной и опытных групп за 35-30 суток до отела было в пределах $74,3 \pm 0,24$ – $75,4 \pm 0,76$ г/л ($P > 0,05$). За 15-10 суток до отела количество общего белка в сыворотке крови коров 1-й и 2-й опытных групп повысилось до $76,4 \pm 0,27$ и $77,7 \pm 0,58$ г/л соответственно, что превышало контрольные данные ($74,5 \pm 0,34$ г/л) на 1,9 и 3,2 г/л или на 2,5 и 4,1 % ($P < 0,05$). За 10-5 суток до отела содержание общего белка в сыворотке крови животных опыт-

ных групп оказалось выше на 2,1 и 2,6 г/л, то есть на 2,7 и 3,4 %, чем в контроле. Концентрация общего белка в сыворотке крови новотельных коров опытных групп составила в среднем $75,8 \pm 0,45$ и $76,1 \pm 0,72$ г/л соответственно и оказалась выше на 3,4 и 3,7 г/л (т.е. на 4,5 и 4,9 %) по сравнению с контролем ($72,4 \pm 0,60$ г/л; $P < 0,05-0,01$).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что внутримышечная инъекция коровам 1-й опытной группы АСД (Ф-2) с элеовитом, а 2-й опытной – препарата Prevention-N-B-S вызывала стимуляцию синтеза белка в организме до и после отела. Более высокий соответствующий эффект оказывал препарат Prevention-N-B-S ($P < 0,05$).

Содержание альбуминов в сыворотке крови коров контрольной, 1-й и 2-й опытных групп за 35-30 суток до отела находилось на уровне $31,0 \pm 0,70$ г/л, $31,0 \pm 0,22$ и $31,7 \pm 0,25$ г/л соответственно ($P > 0,05$). За 15-10 суток до отела установлено повышение альбуминов в сыворотке крови коров 1-й и 2-й опытных групп до $31,7 \pm 0,12$ и $32,2 \pm 0,43$ г/л, что по сравнению с контролем ($30,8 \pm 0,43$ г/л) было выше на 0,9 и 1,4 г/л или на 2,8 ($P > 0,05$) и 4,3 % ($P < 0,05$). За 10-5 суток до отела уровень альбуминов в сыворотке крови коров опытных групп ($32,1 \pm 0,43$ и $31,8 \pm 0,61$ г/л) также оказался выше, чем в контроле ($30,7 \pm 0,07$ г/л), и эта разница была достоверной и составила 1,4 и 1,1 г/л, то есть 4,4 и 3,5 % ($P < 0,05$).

Таблица 1 – Динамика общего белка и белковых фракций в сыворотке крови коров

Группа животных	Сроки наблюдения, сут		Общий белок, г/л	Фракции белка, г/л				
	до отела	после отела		альбумины	глобулины	α-глобулины	β-глобулины	γ-глобулины
контрольная	35 – 30	3 – 5	$74,3 \pm 0,24$	$31,0 \pm 0,70$	$43,3 \pm 0,43$	$11,2 \pm 0,37$	$9,9 \pm 0,15$	$22,2 \pm 0,30$
	15 – 10		$74,5 \pm 0,34$	$30,8 \pm 0,43$	$43,7 \pm 0,86$	$11,0 \pm 0,24$	$10,1 \pm 0,08$	$22,6 \pm 0,16$
	10 – 5		$74,5 \pm 0,19$	$30,7 \pm 0,07$	$43,8 \pm 0,76$	$11,0 \pm 0,28$	$10,2 \pm 0,16$	$22,6 \pm 0,34$
	$72,4 \pm 0,60$		$30,3 \pm 0,28$	$42,1 \pm 0,81$	$11,1 \pm 0,30$	$10,2 \pm 0,43$	$20,8 \pm 0,29$	
1 опытная	35 – 30	3 – 5	$75,4 \pm 0,28$	$31,0 \pm 0,22$	$44,4 \pm 0,70$	$11,2 \pm 0,84$	$10,5 \pm 0,18$	$22,7 \pm 0,36$
	15 – 10		$76,4 \pm 0,27$	$31,7 \pm 0,12$	$44,7 \pm 0,56$	$11,2 \pm 0,65$	$10,4 \pm 0,16$	$23,1 \pm 0,62$
	10 – 5		$76,6 \pm 0,94$	$32,1 \pm 0,43^*$	$44,5 \pm 0,45$	$10,9 \pm 0,38$	$10,4 \pm 0,31$	$23,2 \pm 0,43^*$
	$75,8 \pm 0,45^{**}$		$31,7 \pm 0,63^*$	$44,1 \pm 0,19^{**}$	$11,4 \pm 0,35$	$10,1 \pm 0,28$	$22,6 \pm 0,18^{***}$	
2 опытная	35 – 30	3 – 5	$75,4 \pm 0,76$	$31,7 \pm 0,25$	$43,7 \pm 0,46$	$11,6 \pm 0,37$	$10,0 \pm 0,20$	$22,1 \pm 0,23$
	15 – 10		$77,7 \pm 0,58^*$	$32,2 \pm 0,43^*$	$45,5 \pm 0,84$	$11,8 \pm 0,04$	$10,2 \pm 0,16$	$23,5 \pm 0,28$
	10 – 5		$77,4 \pm 0,39^*$	$31,8 \pm 0,61^*$	$45,6 \pm 0,27$	$11,7 \pm 0,43$	$10,3 \pm 0,22$	$23,6 \pm 0,26^*$
	$76,1 \pm 0,72^*$		$32,0 \pm 0,43^*$	$44,1 \pm 0,37^*$	$11,0 \pm 0,40$	$10,4 \pm 0,28$	$22,7 \pm 0,34^{***}$	

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Через 3-5 суток после отела содержание альбуминов в сыворотке крови коров контрольной и опытных групп снизилось до $30,3 \pm 0,28$ г/л, $31,7 \pm 0,63$ и $32,0 \pm 0,43$ г/л соответственно. Но, тем не менее, величины этого показателя были выше у коров опытных групп на 1,4 и 1,7 г/л (или на 4,6 и 5,3 %) соответственно по сравнению с контрольными данными ($P < 0,05$). Следовательно, апробированные биопрепараты способны активизировать синтез альбуминов, служащих основным пластическим материалом для роста и развития плода и новорожденного.

Общее количество глобулинов в сыворотке крови коров контрольной и 2-й опытной групп повышалось к концу стельности с $43,3 \pm 0,43$ до $43,8 \pm 0,76$ г/л и с $43,7 \pm 0,46$ до $45,6 \pm 0,27$ г/л соответственно, а в 1-й опытной группе оно варьировало в пределах $44,4 \pm 0,70$ – $44,7 \pm 0,56$ г/л. После отела у коров отмечено снижение глобулинов, как в контрольной, так и в 1-й и 2-й опытных группах и на 3-5 сутки их уровень составил соответственно $42,1 \pm 0,81$ г/л, $44,1 \pm 0,19$ и $44,1 \pm 0,37$ г/л. Следует отметить, что содержание глобулинов у новотельных коров опытных групп оказалось достоверно выше на 2,0 г/л или на 4,5 % ($P < 0,05-0,01$), чем в контроле.

Содержание α -глобулинов в сыворотке крови коров контрольной, 1-й и 2-й опытных групп варьировало в узком диапазоне в течение всего срока наблюдения с $11,0 \pm 0,24$ до $11,2 \pm 0,37$ г/л, с $10,9 \pm 0,38$ до $11,4 \pm 0,35$ и с $11,0 \pm 0,40$ до $11,8 \pm 0,04$ г/л соответственно и эти различия были недостоверными. Аналогичная закономерность прослеживалась и в динамике β -глобулиновой фракции белка в сыворотке крови стельных и новотельных коров сравниваемых групп. При этом соответствующий диапазон колебаний составил $9,9 \pm 0,15$ – $10,2 \pm 0,43$ г/л, $10,1 \pm 0,28$ – $10,5 \pm 0,18$ и $10,0 \pm 0,20$ – $10,4 \pm 0,28$ г/л ($P > 0,05$). Если уровень γ -глобулиновой фракции белка в сыворотке крови коров контрольной группы варьировал до отела с $22,2 \pm 0,30$ до $22,6 \pm 0,34$ г/л, то в 1-й и 2-й опытных группах он последовательно возрос с $22,7 \pm 0,36$ до $23,2 \pm 0,43$ г/л и с $22,1 \pm 0,23$ до $23,6 \pm 0,26$ г/л. Через 3-5 суток после отела содержание этих глобулинов в сыворотке крови подопытных животных снизилось: в контроле – до $20,8 \pm 0,29$ г/л, в 1-й опытной группе – до $22,6 \pm 0,18$ г/л и во 2-й опытной – до $22,7 \pm 0,34$ г/л. Сравнивая концентрацию γ -глобулинов в сыворотке крови подопытных животных можно заключить, что в 1-й и 2-й опытной группах она была выше, чем в контроле: за 10-5 суток до отела соответственно на 0,6 и 1,0 г/л (на 2,6 и 4,2 %; $P < 0,05$), через 3-5 суток после отела – на 1,8 и 1,9 г/л (на 8,0 и 8,4 %; $P < 0,001$).

Понижение γ -глобулиновой в сыворотке крови подопытных коров после отела связано с выработкой лактоглобулинов молозива. Повышение γ -глобулинов в сыворотке крови коров опытных групп указывает на активизацию гуморального звена неспецифической резистентности организма коров-матерей под воздействием биопрепаратов.

Биохимические показатели сыворотки крови коров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимические показатели сыворотки крови коров

Группа животных	Сроки наблюдения, сут		Щелочной резерв, об % CO_2	Глюкоза, ммоль/л	Общий кальций, ммоль/л	Неорганический фосфор, ммоль/л	Каротин, мг/%
	до отела	после отела					
Контрольная	35 – 30	3 – 5	$51,2 \pm 1,22$	$2,58 \pm 0,08$	$2,78 \pm 0,07$	$1,55 \pm 0,06$	$0,50 \pm 0,10$
	15 – 10		$50,3 \pm 1,46$	$2,47 \pm 0,11$	$2,62 \pm 0,05$	$1,46 \pm 0,08$	$0,43 \pm 0,12$
	10 – 5		$50,0 \pm 0,91$	$2,41 \pm 0,06$	$2,52 \pm 0,04$	$1,41 \pm 0,05$	$0,41 \pm 0,07$
1 опытная	35 – 30	3 – 5	$51,6 \pm 1,34$	$2,51 \pm 0,08$	$2,73 \pm 0,05$	$1,63 \pm 0,05$	$0,54 \pm 0,07$
	15 – 10		$52,8 \pm 1,47$	$2,64 \pm 0,13$	$2,66 \pm 0,04$	$1,65 \pm 0,06$	$0,51 \pm 0,06$
	10 – 5		$53,8 \pm 1,12^*$	$2,75 \pm 0,08^{**}$	$2,62 \pm 0,04$	$1,72 \pm 0,05^{**}$	$0,49 \pm 0,07$
2 опытная	35 – 30	3 – 5	$51,9 \pm 0,89$	$2,60 \pm 0,11$	$2,77 \pm 0,09$	$1,54 \pm 0,05$	$0,52 \pm 0,06$
	15 – 10		$54,2 \pm 0,72^*$	$2,63 \pm 0,09$	$2,74 \pm 0,11$	$1,59 \pm 0,08$	$0,51 \pm 0,05$
	10 – 5		$55,6 \pm 1,12^{**}$	$2,74 \pm 0,10^*$	$2,69 \pm 0,07$	$1,70 \pm 0,04^{**}$	$0,50 \pm 0,07$
			$54,4 \pm 1,23^{**}$	$2,66 \pm 0,09^*$	$2,63 \pm 0,06^*$	$1,74 \pm 0,08$	$0,49 \pm 0,06$

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

По данным таблицы видно, что концентрация глюкозы в крови коров контрольной группы последовательно уменьшалась с $2,58 \pm 0,08$ (за 35-30 суток до отела) до $2,36 \pm 0,03$ ммоль/л (через 3-5 суток после отела). Содержание глюкозы в крови коров опытных групп возрастало к концу срока стельности: в 1-й опытной – с $2,51 \pm 0,08$ до $2,75 \pm 0,08$ ммоль/л и во 2-й опытной – с $2,60 \pm 0,11$ до $2,74 \pm 0,10$ ммоль/л, а после отела отмечено некоторое понижение до $2,71 \pm 0,09$ и $2,66 \pm 0,09$ ммоль/л.

Следует отметить, что концентрация глюкозы в крови коров опытных групп как до, так и после отела оказалась выше, чем в контроле. При этом установленная разница между животными 1-й опытной и контрольной групп за 10-5 суток до отела на 0,34 ммоль/л (то есть на 12,5 %, $P < 0,01$) и на 3-5-е сутки после отела на 0,35 ммоль/л (или на 12,9 %, $P < 0,01$) оказалась достоверной. В то же время животные 2-й опытной группы также достоверно превосходили контрольных сверстниц по указанному показателю углеводного обмена в организме за 10-5 суток до отела на 0,33 ммоль/л (или на 12,0 %, $P < 0,05$), через 3-5 суток после отела на 0,3 ммоль/л (то есть на 11,3 %, $P < 0,05$).

Таким образом, повышение уровня глюкозы в крови после внутримышечной инъекции коровам 1-й опытной группы АСД (Ф-2) с элеовитом за 35-30, 15-10, 10-5 суток до отела, 2-й опытной груп-

пы – Prevention-N-B-S в той же дозе и те же сроки было вызвано активизацией углеводного обмена в организме.

Если в начале опыта (за 35-30 суток до отела) уровень общего кальция в сыворотке крови коров подопытных групп соответственно составил $2,78 \pm 0,07$, $2,73 \pm 0,05$ и $2,77 \pm 0,09$ ммоль/л, то к концу срока наблюдения (через 3-5 суток после отела) – $2,43 \pm 0,05$, $2,60 \pm 0,06$ и $2,63 \pm 0,06$ ммоль/л. То есть данные этого показателя уменьшились на 0,35 ммоль/л (12,6 %), 0,13 ммоль/л (4,8 %) и на 0,14 ммоль/л (5,0 %). У коров опытных групп уровень указанного показателя минерального обмена был выше по сравнению с контролем за весь период исследований, к примеру за 10-5 суток до отела – на 6,5 и 6,3 % ($P > 0,05$), а на 3-5 сутки после отела – на 6,5 ($P > 0,05$) и 7,6 % ($P < 0,05$) соответственно. Данные, полученные после применения препаратов, оказались несколько выше у коров 2-й опытной группы на 2,6 % за 10-5 суток до отела и на 1,1 % на 3-5 суток после отела.

Если количество неорганического фосфора в сыворотке крови коров контрольной группы снижалось в процессе наблюдения до отела с $1,55 \pm 0,06$ (за 35-30 суток до отела) до $1,41 \pm 0,05$ ммоль/л (за 10-5 суток до отела), то в 1-й и 2-й опытных группах, наоборот, установлено повышение этого показателя минерального обмена с $1,63 \pm 0,05$ до $1,72 \pm 0,05$ ммоль/л и с $1,54 \pm 0,05$ до $1,70 \pm 0,04$ ммоль/л соответственно. Следует отметить, что животные 1-й и 2-й опытных групп превосходили к концу стельности по уровню фосфора в сыворотке крови контрольных сверстниц на 18,0 и 17,1 % ($P < 0,01$). На 3-5-е сутки после отела установлено повышение уровня неорганического фосфора в сыворотке крови подопытных животных. Более высокая концентрация указанного элемента в этот срок наблюдения оказалась у коров 1-й опытной группы (на 14,8 %; $P < 0,01$) по сравнению с контролем, а у животных 2-й опытной группы эти величины возросли на 10,9 % ($P > 0,05$).

Судя по результатам этих исследований можно предположить, что внутримышечная инъекция сухостойным коровам апробированных биопрепаратов оказывала стимулирующий эффект на минеральный обмен в организме, о чем свидетельствует повышение уровня общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови.

Нами установлено снижение концентрации каротина в сыворотке крови подопытных животных контрольной и опытных (1-й и 2-й) групп от начала опыта к его завершению с $0,50 \pm 0,10$ до $0,37 \pm 0,06$ мг/%, с $0,54 \pm 0,07$ до $0,48 \pm 0,07$ мг/% и с $0,52 \pm 0,06$ до $0,49 \pm 0,06$ мг/% соответственно. При этом разница в провитаминах А у подопытных животных в принятых вариантах опытов оказалась недостоверной.

То есть апробированные биопрепараты не вызывали стимуляцию обмена этого витамина в организме.

На основании проведенных биохимических исследований крови, ее плазмы и сыворотки можно заключить, что внутримышечная инъекция коровам биопрепаратов в 1-ой и 2-ой опытных группах повышает неспецифическую устойчивость организма к прессингу технологических и экологических факторов, активизирует буферные системы и метаболизм.

Вывод. Внутримышечная инъекция коровам биопрепарата Prevention-N-B-S в дозе 10 мл за 35-30, 15-10 и 10-5 суток до предполагаемого отела позволяет активизировать неспецифическую резистентность их организма.

Список литературы

1. Кульмакова, Н.И. Влияние комплексного препарата в рационе сухостойных коров на показатели белкового обмена телят / Н.И. Кульмакова // Доклады ТСХА.- М., 2020.- С. 375-379.
2. Кульмакова, Н.И. Продуктивные качества крупного рогатого скота и сохранность молодняка при коррекции иммунитета / Н.И. Кульмакова, Р.М. Мударисов, И.Н. Хакимов // Монография.- Санкт-Петербург: «Лань», 2019.- 156 с.
3. Петров, О.Ю. Биохимические показатели крови коров при различных уровнях жира в их рационах как критерий полноценности кормления / О.Ю. Петров // Ветеринарный врач.- Казань, 2012.- № 5.- С. 59-62.
4. Петров, О.Ю. Влияние содержание жира в рационах коров на молочную продуктивность и технологические свойства молока / О.Ю. Петров // Молочная промышленность.- М., 2012.- № 12.- С. 32-34.
5. Михалев, Е.В. Влияние концентрации жира в сухом веществе рационов на показатели липидного обмена в крови ремонтных телок / Е.В. Михалев, О.Ю. Петров, А.Л. Роженцов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.- Казань, 2014.- Т. 220.- № 4.- С. 165-168.
6. Петрянкин, Ф.П. Иммунотропные препараты для лечения и профилактики болезней животных / Ф.П. Петрянкин // Ветеринарная патология.- Ростов-на-Дону, 2009.- № 2(29).- С. 98-105.
7. Петрянкин, Ф.П. Иммунологические аспекты организма коров в период репродукции / Ф.П. Петрянкин // Ветеринария сельскохозяйственных животных.- М., 2016.- № 11.- С. 53-57.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ *B. SUBTILIS* И *B. LICHENIFORMIS* В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КУР-НЕСУШЕК

Аннотация. Проведено научное исследование с целью реализации продуктивных качеств яйценоской породы кур кросса Декалб Уайт. Нами использован отечественный комплексный пробиотический препарат Иммунофлор. На фоне применения указанного препарата установлено, что среднесуточный показатель яйценоскости в 1 и 2 опытных группах превосходил таковой в контроле. Кроме этого, средний показатель массы яиц 1 и 2 опытных групп оказался выше, чем в контроле: на 1 сутки хранения – на 7,38 и 5,77%; на 7 сутки – на 7,53 и 5,87%; на 14 сутки – на 8,18 и 6,12%. Установлено, что в контрольных образцах воздушная камера была меньше на 0,1 мм, чем в образцах опытных групп. Показатель массы белка яиц в контроле был меньше на 7,12 и 4,88%, чем в 1 и 2 опытных группах, а показатель массы желтка – на 9,96 и 9,12%. Показатели массы скорлупы в 1 и 2 опытных группах оказались выше, чем в контроле, на 0,94 и 1,70 %. Установлено, что на 14 сутки хранения потеря в массе яиц в 1 и 2 опытных группах составила 1,95 и 2,36%, что было ниже, нежели в контроле. Следует отметить, что наиболее выраженный соответствующий эффект получен на фоне введения препарата в рацион суточных цыплят с водой.

Ключевые слова: куры, Декалб Уайт, пробиотический препарат Иммунофлор, яйценоскость, яйца.

В современных реалиях аграрной промышленности птицеводство является одним из ведущих направлений, которое оказывает значительное влияние на уровень продовольственного обеспечения страны. Организация нормированного и рационального кормления является одной из важнейших составляющих повышения эффективности производства продукции птицеводства [1, 2, 10].

В совокупности с интенсивным ростом с первых суток жизни молодняка кур заметны изменения, которые связаны с перестройкой организма и адаптацией к новым схемам в кормлении. В этот период возникают расстройства системы пищеварения, снижается естественная резистентность, следовательно, и устойчивость молодняка к действию неблагоприятных факторов среды обитания, к чему приводят множество факторов, такие как нарушение зооигиенических правил кормления и содержания [3, 5].

Разработка ветеринарно-санитарных приемов, направленных на предупреждение снижения резистентности организма к инфекционным заболеваниям и нарушения микробной ассоциации является актуальной проблемой. В этой ситуации больше всего можно наблюдать уменьшение количества лакто- и бифидобактерий, выполняющих ряд задач в работе желудочно-кишечного тракта в организме птиц [4].

В связи с этим значительно возрос интерес к препаратам пробиотического ряда. Данные многих авторов указывают на широкий спектр действия пробиотических препаратов на микроорганизмы, населяющие желудочно-кишечный тракт, и метаболические функции, как сельскохозяйственных животных, так и птиц, причем пробиотическое действие определяется совокупностью специфических активностей, свойственных данным организмам [6, 7].

Использование пробиотических препаратов предупреждает возникновение ряда заболеваний в виде расстройств желудочно-кишечного тракта, повышает усвояемость корма, вследствие чего увеличивается рост, сокращается заболеваемость и гибель поголовья [4, 6, 8, 9].

В свете изложенного следует отметить, что качество получаемой продукции напрямую зависит от состояния микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что отражается, в частности, на яичной продуктивности кур-несушек. Вследствие этого применение биологически безопасных препаратов, а именно таких, как пробиотики – приоритетная задача птицеводческой индустрии.

Иммунофлор – это комплексный пробиотический препарат, который состоит из натуральных компонентов. Данный препарат предназначен для обогащения и балансирования рационов птицы, с целью повышения продуктивности.

В состав указанного препарата входят следующие компоненты:

- *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* – являются продуцентами амилаз, протеаз, аминокислот, полипептидных антибиотиков и некоторых полисахаридов; используются для защиты желудочно-кишечного тракта и предотвращения развития микробного дисбаланса;
- *Bifidobacterium globosum* – обладают выраженной антагонистической активностью против гнилостных бактерий;
- *Enterococcus faecium* – обладают высокой ферментативной активностью, благодаря синтезу бактерицинов, подавляющие патогенные микроорганизмы; активизируют кишечный иммунитет, ферментируют углеводы с образованием молочной кислоты;

- *Saccharomyces cerevisiae* – это дрожжевые клетки, поглощающие кислород в процессе своей жизнедеятельности, создавая анаэробные условия, неблагоприятные для развития патогенной микрофлоры, которые так же являются условно-патогенными;

- Хитозан – понижает уровень холестерина, мочевой кислоты в крови, обладает антибактериальными и противогрибковыми свойствами, улучшает усвоение кальция из кормов; усиливает кишечную перистальтику, повышает скорость выведения из организма шлаков и токсинов;

- Лактоза – это дисахарид, который является питательным субстратом для молочнокислых бактерий и пищеварительного тракта.

Цель работы – повышение продуктивных качеств кур-несушек кросса Декалб Уайт с использованием отечественного комплексного пробиотического препарата Иммунофлор.

Научно-исследовательская работа проведена на базе сельскохозяйственного производственного кооператива «Горномарийская птицефабрика» Республики Марий Эл. Обработка материалов осуществлялась на базе кафедры морфологии, акушерства и терапии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет».

Для проведения научно-исследовательской работы нами были сформированы три группы цыплят суточного возраста по принципу аналогов по 50 голов в каждой. С целью реализации биоресурсного потенциала продуктивных качеств кур-несушек использовали комплексный пробиотический препарат Иммунофлор, разработанный ООО «ПК КРОС Фарм».

Цыплятам первой опытной группы в состав основного рациона включали Иммунофлор с первого по двадцать первые сутки жизни, в соответствии с инструкцией по применению из расчета 15 г/т воды. Цыплятам второй опытной группы в составе основного рациона давали Иммунофлор из расчета 15 г/т корма в течение такого же времени. В контрольной группе цыплята указанный препарат не получали.

Установлено, что основные показатели микроклимата в помещениях для содержания птиц на протяжении всего времени исследования соответствовали зоогигиеническим нормам и удовлетворяли физиологическим потребностям птиц. Среднесуточные рационы для кур-несушек в период яйценоскости со 120 по 300 дни обеспечивали потребности организма в соответствии с детализированными нормами кормления.

Анализ полученных данных свидетельствует, что включение комплексного пробиотического препарата Иммунофлор в рацион молодняка кур яичной направленности оказало положительное влияние на интенсивность яйценоскости.

Таблица 1 – Показатели яйценоскости со 120 по 300 сутки, %

Группа	Яйценоскость, сут.					
	150	180	210	240	270	300
Контроль	68,84±4,67	74,62±3,24	78,46±2,19	80,86±2,16	85,58±2,21	86,68±3,24
1-ая опытная	78,5±3,23*	83,42±2,22*	86,62±2,21*	92,54±3,26*	93,3±2,25*	95,02±2,19*
2-ая опытная	77,32±3,21*	79,66±2,13*	84,9±2,23*	84,66±3,19*	90,42±2,18*	92,54±3,21*

*P<0,05

Установлено, что среднесуточный показатель яйценоскости в первой и второй опытных группах превосходил таковой в контроле: с 120 по 150 сутки – на 9,66 и 8,48%; с 151 по 180 сутки – 8,8 и 5,04%; с 181 по 210 сутки – 8,16 и 6,44%; с 211 по 240 сутки – 11,68 и 3,8%; с 241 по 270 сутки – 7,72 и 4,84%; с 271 по 300 сутки – на 8,34 и 5,86% соответственно (табл. 1).

В то же время применение пробиотического препарата Иммунофлор с водой во второй группе дает больший эффект, чем его применение с кормом, о чем так же свидетельствуют результаты проведенных исследований.

Было проведено исследование массы яиц. Полученные экспериментальные данные и их анализ свидетельствуют о положительном влиянии апробируемого пробиотического препарата на массу снесенных яиц.

Таблица 2 – Средняя масса яиц

Группа	Средняя масса яиц, г		
	1 сутки	7 сутки	14 сутки
Контрольная	50,67±2,13	49,83±2,19	48,52±3,21
1-ая опытная	54,71±1,16*	53,89±2,37*	52,84±2,59*
2-ая опытная	53,77±1,12*	52,93±2,17*	51,68±2,28*

*P<0,05

Из приведенной выше таблицы видно, что средний показатель массы яиц в первой и второй опытных группах превосходит таковой в контроле на 4,04 г и 3,1 г или 7,38% и 5,77% соответственно (табл. 2).

Следует отметить, что применение данного препарата с водой так же дало больший эффект, в отличие от его применения с кормом, так, масса яиц в первой опытной группе оказалась выше, чем во второй опытной на 1,7%.

В ходе экспериментальной работы была проведена оценка морфологического состава снесенных яиц.

Так, исходя из данных приведенной таблицы 3 видно, что в контрольных образцах высота воздушной камеры составила 0,5 мм, что на 0,1 мм больше, чем в образцах опытных групп.

Масса белка яиц контрольной группы составила 28,68 г, что на 7,12 и 4,88% меньше, чем в первой и второй опытных группах соответственно.

Масса желтка в контроле равнялась 15,64 г, что ниже, чем в первой и второй опытных группах на 9,96 и 9,12% соответственно.

Масса скорлупы в первой опытной группе составила 6,46 г и во второй опытной – 6,41 г, что выше, чем в контрольной группе, на 1,70 и 0,94% соответственно.

Таблица 3 – Морфологическая характеристика снесенных яиц

Показатель	Группа цыплят		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Воздушная камера, мм	0,5±0,1	0,4±0,1*	0,4±0,1*
Белок, г	28,68±2,11	30,88±2,41*	30,15±2,33*
Желток, г	15,64±1,17	17,37±1,25*	17,21±1,19*
Скорлупа, г	6,35±0,52	6,46±0,43*	6,41±0,47*

*P<0,05

В то же время показатели массы белка, желтка и скорлупы в опытной группе при применении препарата с водой были выше, чем в опытной группе с применением его в составе комбикорма.

Была исследована динамика потери массы яиц в течение 7 и 14 суток со дня снесения. На 7 сутки хранения потеря в массе яиц в 1-ой и 2-ой опытных группах составила 1,50% и 1,56%, что оказалось ниже, чем в контроле (1,66%). На 14 сутки хранения потеря в массе яиц в 1 и 2 опытных группах составила 1,95% и 2,36%, что так же было ниже, нежели в контроле (2,63%).

Применение пробиотического препарата Иммунофлор с водой так же дало наиболее выраженный эффект, чем его использование с кормом. Так, на 7 сутки хранения масса яиц, снесенных в первой опытной группе, была выше на 1,8%, чем во второй опытной, а на 14 сутки – на 2,2%.

Таким образом, применение комплексного пробиотического препарата Иммунофлор повышало показатели яйценоскости и массы яиц, а также снижало потерю массы яиц при их хранении в течение 14 суток, причем использование данного препарата с водой дало больший эффект, нежели при введении его в комбикорм.

Следует отметить, что применение отечественного комплексного пробиотического препарата Иммунофлор реализует продуктивные качества кур-несушек за счет оптимизации пищеварения и стимуляции развития положительной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте.

Список литературы

1. Бовкун, Г.Ф. Пробиотикотерапия и профилактика смешанных кишечных инфекций у цыплят / Г.Ф. Бовкун // Птица и птицепродукты.- Ржавки, 2003.- № 4.- С. 33-35.
2. Козак, С.С. Снижение контаминации тушек бройлеров сальмонеллами путем использования в корме пробиотиков / С.С. Козак, С.А. Барышников // Птица и птицепродукты.- Ржавки, 2009.- № 3.- С. 32-34.
3. Козак, С.С. Обеспечение микробиологической безопасности продукции птицеводства / С.С. Козак // Ветеринария и кормление.- М., 2016.- № 2.- С. 46-49.
4. Кочиш, И.И. Определение микробиоценозов кишечника кур яичных кроссов / И.И. Кочиш, М.Н. Романов, И.Н. Никонов, Л.А. Ильина, Г.Ю. Лаптев // Мировые и российский тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: мат. XIX Междунар. конф.- Сергиев Посад, 2018.- С. 240-243.
5. Кочиш, И.И. Продуктивные качества кур родительского стада бройлеров на фоне активизации неспецифической резистентности организма / И.И. Кочиш, В.Г. Тюрин, А.Ф. Кузнецов, Е.Е. Лягина // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии.- Чебоксары, 2019.- № 1 (8).- С. 71-78.
6. Кочиш, И.И. Реализация продуктивных качеств кур родительского стада бройлеров иммунокоррекцией организма биопрепаратами / И.И. Кочиш, В.Г. Тюрин, С.С. Козак, Е.Е. Лягина, Н.Г. Иванов // Перспективы развития аграрных наук: мат. междунар. науч.-практ. конф.- Чебоксары, 2019.- С. 33-35.
7. Кузнецов, А.Ф. Промышленное птицеводство: содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, К.А. Рожков, И.В. Лунегова, Г.С. Никитин // Санкт-Петербург: ООО «Квадро», 2017.- 392 с.
8. Федоров, Н.М. Продуктивность кур-несушек при использовании пробиотика Субтилис / Н.М. Федоров, Н.А. Соловьева, К.А. Байрачная // Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства. Материалы всероссийской научно-практической конференции.- пос. Персиановский, 2017.- С. 121-125.
9. Фисинин, В.И. Стратегические тренды развития мирового и отечественного птицеводства: состояние, вызовы, перспективы / В.И. Фисинин // Мировые и российский тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: мат. XIX Междунар. конф.- Сергиев Посад, 2018.- С. 9-49.
10. Черенков, Е.Н. Влияние скармливания препарата Биогумитель на убойные качества и морфологический состав туши кроликов / Е.Н. Черенков, И.В. Миронова, А.Я. Гизатов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- Оренбург, 2014.- № 4 (48).- С. 146-148.

УДК 636.082.23/636.1.034

Смок А.А.

ООО «БелкумысПром», республика Беларусь, г. Минск

Заяц О. В.

**Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины,
республика Беларусь, г. Витебск**

ОТБОР КОБЫЛ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ОСОБЕННОСТЯМ ИХ ВЫМЕНИ

Аннотация. С развитием молочного коневодства появляется необходимость проведения отбора по технологическим параметрам вымени кобыл. Промеры вымени кобыл литовской тяжеловозной породы превышали промеры вымени животных русской тяжеловозной породы, за исключением глубины вымени, которая была больше у русских тяжеловозов. Для характеристики строения вымени кобыл разных тяжеловозных пород можно использовать соотношения промеров вымени кобыл. Коэффициенты наследуемости длины и ширины вымени у кобыл обоих исследуемых пород были высокими, что позволяет проводить массовую селекцию по этим признакам. По промерам сосков и расстоянию между сосками целесообразно проводить стабилизирующий отбор.

Ключевые слова: промеры вымени, соотношение промеров, наследуемость, движущий отбор, стабилизирующий отбор.

Введение. Производство кобыльего молока в республике Беларусь имеет давние корни, но в настоящее время развито слабо. Для увеличения производства кобыльего молока в Беларуси необходимы, в том числе, научные исследования по увеличению молочной продуктивности кобыл. Возможности отбора дойных кобыл по молочной продуктивности сдерживаются слабой разработанностью методических и теоретических вопросов племенной работы в молочном коневодстве [2,4,5]. Для дальнейшего развития молочного коневодства, возникает необходимость включения в перечень признаков отбора, наряду с традиционными, ряда новых, например,

технологических параметров вымени кобыл, что позволит значительно повысить эффективность отбора животных по комплексу признаков [3,8].

Морфофункциональные особенности вымени во многом определяют и уровень молочной продуктивности кобыл, и основные свойства молокоотдачи [1,7,8]. Следует заметить, что данный признак в племенной работе с лошадьми, тем не менее, учитывается нечасто.

В коневодстве необходима система оценки вымени кобыл, учитывающая особенности строения вымени разных пород. В племенном, спортивном и рабочем коневодстве по свойствам вымени можно отбирать наиболее молочных кобыл, от которых можно вырастить крепкое и здоровое потомство. А в молочном коневодстве селекция кобыл по свойствам вымени позволит эффективнее совершенствовать их молочную продуктивность [1]. Отбор по морфологическим особенностям вымени кобыл может ускорить их селекцию по молочной продуктивности.

Материалы и методика. Исследования были проведены в ООО «КумысБелПром» на поголовье русских и литовских тяжеловозных кобыл. Молочность кобыл определялась методом проведения контрольных доений. Суточную молочную продуктивность определяли традиционным методом по формуле Сайгина. Форма вымени и сосков у кобыл определялась в соответствии с методикой разработанной Чиргиным Е.Д. [6]. Изучение морфологических особенностей вымени производили соматометрическим и фотографическим методами. Исследования проводили во время 2-3 месяца лактации. У дойных кобыл вымя исследовали непосредственно перед доением в доильном станке, а у подсосных кобыл (недойных) отбивали жеребят и через два часа проводили исследования вымени. Вымя кобыл фотографировалось с трех точек: сбоку, спереди и снизу. Длину вымени кобыл определяли как расстояние между передним и задним краем вымени. Ширину – как расстояние между крайними боковыми точками по линии, проходящей по переднему краю сосков. Глубину вымени измеряли по линии, проходящей от основания соска до брюшной стенки перпендикулярно поверхности земли. Длину соска измеряли от основания соска до его кончика, ширину соска от переднего до заднего края основания соска. Расстояние между сосками определяли между кончиками сосков. Рассчитывали следующие соотношения: длины вымени к ширине вымени (D_v/Sh_v), длины вымени к глубине вымени (D_v/G_v) и длины соска к длине вымени (D_c/D_v). Плотность прикрепления вымени кобыл определяли по размеру угла, образованного передним краем вымени и брюшной стенкой. Статистическую обработку результатов исследований проводили по методикам Е.К. Меркурьевой на ПК с использованием стандартного программного обеспечения.

Результаты исследований. Средняя молочная продуктивность кобыл в хозяйстве ООО «КумысБелПром» составила: 2000 кг у русских тяжеловозов и 2500 кг у литовских тяжеловозных кобыл в среднем за лактацию. Промеры вымени кобыл в хозяйстве отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Промеры вымени и сосков у кобыл

Порода лошадей	Промеры вымени, см			Промеры сосков, см		Расстояние между сосками, см
	длина	ширина	глубина	длина	ширина	
русский тяжеловоз	21,50	17,87	12,89	2,91	4,24	6,70
литовский тяжеловоз	24,01	18,86	12,50	3,96	4,68	7,05

Длина вымени кобыл литовской тяжеловозной породы превышала соответствующий промер у русских тяжеловозных кобыл на 11,67 %, ширина вымени у литовских тяжеловозов была больше на 5,54 %. А глубина вымени, напротив, больше была у русских тяжеловозных кобыл на 3,12 %. У кобыл литовской тяжеловозной породы соски были значительно крупнее и превышали промеры русских тяжеловозных кобыл по длине на 36,08 %, по ширине на 10,38 % и по расстоянию между сосками на 5,22 %.

Мы рассчитали соотношение промеров вымени кобыл двух исследуемых пород (таблица 2).

Таблица 2 – Соотношение промеров вымени кобыл

Название хозяйства	Соотношения промеров		
	D_v/Sh_v	D_v/G_v	D_c/D_v
русский тяжеловоз	1,20	1,67	0,14
литовский тяжеловоз	1,27	1,98	0,16

Соотношение длины и ширины вымени на 5,83 % было больше у литовских тяжеловозных кобыл. У животных этой породы значительно больше были соотношения длины и глубины вымени и длины вымени к длине соска, соответственно, на 18,56 % и на 14,28 %. По соотношению длины и ширины вымени кобыл, длины и глубины вымени, длины вымени и длины соска кобыл имеются

значительные отличия у животных двух исследуемых пород, которые можно использовать в селекционной работе.

Длительная селекция по молочной продуктивности кобыл способствует увеличению линейных размеров вымени кобыл [1]. Для исследования возможности проведения отбора по промерам вымени кобыл мы рассчитали коэффициенты наследуемости этих признаков (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты наследуемости промеров вымени кобыл

Порода лошадей	Промеры вымени, см			Промеры сосков, см		Расстояние между сосками, см
	длина	ширина	глубина	длина	ширина	
русский тяжеловоз	0,82	0,79	0,36	0,31	0,38	0,32
литовский тяжеловоз	0,78	0,79	0,22	0,12	0,14	0,58

Наследуемость длины и ширины вымени кобыл русской и литовской тяжеловозных пород оказались достаточно высокими. Эти промеры в значительной мере определяются генотипом животных, поэтому массовый отбор по этим признакам может быть эффективным. Глубина вымени и промеры сосков в большей мере определяются условиями среды, а не генотипом животных. По этим признакам массовый отбор будет мало эффективным. По промерам сосков и расстоянию между сосками необходимо проводить стабилизирующий отбор, отбирая кобыл с сосками, наиболее приспособленными к условиям машинного доения.

Выводы.

1. Промеры вымени кобыл литовской тяжеловозной породы превышали промеры вымени животных русской тяжеловозной породы, за исключением глубины вымени, которая была больше у русских тяжеловозов.

2. Для характеристики строения вымени кобыл разных тяжеловозных пород можно использовать соотношения промеров вымени кобыл (Дв/Шв, Дв/Гв, Дв/Дс).

3. Коэффициенты наследуемости длины и ширины вымени у кобыл обеих исследуемых пород были высокими, что позволяет проводить массовую селекцию по этим признакам.

4. По промерам сосков и форме сосков целесообразно проводить стабилизирующий отбор.

Обзор литературы

1. Чиргин Е.Д., Буркова С.А., Ямбулатов М.А. Связь морфофункциональных свойств вымени кобыл русской тяжеловозной породы с их молочной продуктивностью / Мосоловские чтения: матер. межд. науч.-практ. конф.- Мар. гос. ун-т.- Йошкар-Ола, 2017.- Вып. XIX.- С. 191-193.
2. Чиргин Е.Д., Онегов А.В. Молочность кобыл тяжеловозных пород / Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: сборник тр. Всероссийской молодежной науч.-практ. конф. / Юргинский технологический институт. – Томск, 2015.- С. 165-167.
3. Чиргин Е.Д., Онегов А.В. Применение различных вариантов отбора в молочном коневодстве / Коневодство и конный спорт.- 2013.- № 5.- С. 25-27.
4. Чиргин Е.Д., Онегов А.В. Совершенствование получения молока в молочном коневодстве / Вестник Марийского государственного университета.- 2015. - № 2. - С. 34 – 39.
5. Чиргин Е.Д. Увеличение объема производства кобыльего молока / Коневодство и конный спорт.- 2015. - № 4. - С. 33-36.
6. Чиргин Е.Д. Форма и промеры вымени кобыл / Коневодство и конный спорт.- 2013.- № 3.- С. 19-23.
7. Чиргин Е.Д., Ухов М.С. Взаимосвязь удоя и скорости выведения молока у кобыл / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: матер. межд. науч.-практ. конф.- Мар. гос. ун-т.- Йошкар-Ола, 2017.- Вып. XIX.- С. 234-236.
8. Яворский В.С., Чиргин Е.Д., Новоселова К.С. Молочное коневодство - резерв повышения отрасли / Коневодство и конный спорт.- 2001.- № 2.- С. 9.

АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В СПК «КОНЫП» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В данной статье приводится характеристика поголовья крупного рогатого скота черно-пестрой породы, который содержится в СПК «Коньп» Кировской области по воспроизводительной способности. Полученные данные свидетельствуют о том, за последние годы в хозяйстве наметилась тенденция снижения выхода телят на 100 коров. Так выход телят в 2019 году был ниже по сравнению с 2017 и 2018 соответственно на 5 и 2 головы. Показатель продолжительности сервис периода за последние годы неизменно увеличивался с 156 дней в 2017 году до 181 дня в 2019, что повлияло на продолжительность межотельного периода. Продолжительность сухостойного периода близка к оптимальной. Важное значение для воспроизводства стада имеет возраст плодотворного осеменения, который составляет в среднем 24-26 месяцев. Это связано с тем, что в 18 месячном возрасте телки имеют достаточно низкую живую массу – 260 – 300 кг, в то время как она должна быть в пределах 340-370 кг.

Ключевые слова: сервис период, сухостойный период, выход телят, искусственное осеменение, ремонтные телки.

Для увеличения производства молока особое значение имеет формирование высокопродуктивного стада коров, полученного с элементами улучшения выращивания ремонтных телок в результате совершенствования системы селекции [1,2,7].

Целью работы явилось определение влияния интенсивности выращивания ремонтного молодняка на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности коров в СПК «Коньп» Кировской области.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- проанализировать живую массу телок по периодам роста;
- изучить влияние и связь возраста 1 осеменения коров с уровнем молочной продуктивности;
- изучить влияние интенсивности выращивания ремонтного молодняка на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности [3,4].

Объектом исследований послужило маточное поголовье черно-пестрой породы.

Одним из главных показателей воспроизводства является выход телят в расчете на 100 коров, который зависит от уровня кормления, ветеринарного контроля и лечения животных, продолжительность сервис периода и многих других факторов. Показатели, характеризующие воспроизводительные качества коров представлены в таблице 1.

Таблица – 1 Показатели воспроизводства черно-пестрой породы

Показатели	2017	2018	2019
Выход телят на 100 коров, голов	83	80	78
Продолжительность сервис периода, дней	156	173	181
Продолжительность сухостойного периода, дней	63	62	63
Продолжительность межотельного периода, дней	441	458	466
Возраст первого осеменения телок	24	25	26

Приведенные материалы свидетельствуют о том, за последние годы в хозяйстве наметилась тенденция снижения выхода телят на 100 коров. Так выход телят в 2019 году был ниже по сравнению с 2017 и 2018 соответственно на 5 и 2 головы. Показатель продолжительности сервис периода за последние годы неизменно увеличивался с 156 дней в 2017 году до 181 дня в 2019, что повлияло на продолжительность межотельного периода. Продолжительность сухостойного периода близка к оптимальной. Важное значение для воспроизводства стада имеет возраст плодотворного осеменения, который составляет в среднем 24-26 месяцев [2,6].

Это связано с тем, что в 18 месячном возрасте телки имеют достаточно низкую живую массу – 260 – 300 кг, в то время как она должна быть в пределах 340-370 кг [5,6].

Проведенные исследования показали, что для повышения интенсивности воспроизводства стада необходимо большее внимание уделять кормлению ремонтных телок.

В таблице 2 отражены данные по осеменению коров и телок в 2019 году.

Таблица – 2 Осеменение коров и телок черно-пестрой породы за 2019 год

Всего голов	Осеменено искусственно, голов	Живая масса при 1 осеменении, кг	Осталось неосемененными, голов		Количество осеменений на 1 плодотворное	Осеменено телок в возрасте		Осталось не осемененными в возрасте	
			Всего	Через 3 месяца после отела		18-24 мес., голов	ст. 24 мес., голов	18-24 мес., голов	ст. 24 мес., голов
Коровы дойного стада									
445	422	-	23	23	3,1	-	-	-	-
Телки случного возраста									
94	69	354	25	-	1,8	30	39	12	13

Из материалов таблицы 2 следует, что из 445 коров в текущем году плодотворно осеменено было 94,8% животных, причем количество осеменений на одно плодотворное составило 3,1 раза. Оставшиеся 23 головы не были осеменены и через 3 месяца после отела. Из 94 голов телок случного возраста 73,4% (69 голов) были осеменены с кратностью осеменения 1,8. Причем, 30 голов в возрасте 18-24 месяца и 39 голов в возрасте старше 24 месяцев. Данный факт можно объяснить тем, что на фоне недостаточного кормления рост и развитие животных затормаживается.

В искусственном осеменении применяют сперму канадской селекции, что значительно отражается на воспроизводительных способностях животных. Сперму доставляют и хранят в сосудах Дьюара в жидком азоте при температуре – 196 °С. Осеменение проводят с учетом плана подбора коров и быков. Для предотвращения близкородственного спаривания производится ротация линии, то есть меняют быков закрепленных за этим хозяйством через 2-3 года.

На воспроизводительные качества животных так же влияет ветеринарно-санитарное состояние хозяйства. СПК «Коньп» благополучен по инфекционным заболеваниям. Наиболее часто встречаются следующие заболевания крупного рогатого скота: бронхопневмония и диспепсия телят, кетоны и остеодистрофия коров в зимний период. Летом встречаются травмы конечностей, травматический радикулит и перикардит. Наблюдается так же задержка последа (в зимний период), эндометриты, маститы.

Хозяйство благополучно по заболеванию лейкозом.

Для предотвращения возникновения инфекционных заболеваний проводят вакцинацию животных.

Исходя из всего выше изложенного, можно сделать вывод, что основной причиной снижения выхода телят в СПК «Коньп» Кировской области является недостаточное кормление ремонтного молодняка, которое приводит: к увеличению возраста первого осеменения до 24-26 месяцев; увеличению сервис периода до 181 дня; увеличению количества осеменений к одному плодотворному до 3,1 раза.

Список литературы

1. Новоселова К.С., Холодова Л.В. Влияние интенсивности выращивания ремонтного молодняка на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения/Материалы международной научно-практической конференции. - Мар. Гос. Ун-т.- Йошкар-Ола.-2015.- С. 219-221.
2. Новоселова К.С., Холодова Л.В. Продолжительность хозяйственного использования кобыл тяжеловозных пород // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения/Материалы международной научно-практической конференции. - Мар. Гос. Ун-т.- Йошкар-Ола.-2016.- С. 185-186.
3. Холодова Л.В. Изменение клеточных факторов иммунологической реактивности телят разного генотипа // Матер. Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг.): в 2 ч. – Ч.2. – Чебоксары, 2020. – С.188-191.

4. Холодова Л.В. Возрастная динамика воспроизводительных качеств коров разных линий // Матер. Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг.): в 2 ч. – Ч.2. – Чебоксары, 2020. – С.182-187.
5. Холодова Л.В. Воспроизводительные качества коров в зависимости от уровня молочной продуктивности // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82- летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А. А. Ткачева, 26-27 ноября 2020 г. Часть 1. / редкол.: И. В. Малявко и др. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - С.307-311.
6. Холодова Л.В. Влияние продолжительности сервис-периода на уровень молочной продуктивности коров // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82- летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А. А. Ткачева, 26-27 ноября 2020 г. Часть 1. / редкол.: И. В. Малявко и др. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - С.319-324.
7. Холодова Л.В. Молочная продуктивность первотелок в зависимости от интенсивности их выращивания // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. С. 104-108.

УДК 636.22/28.03

Онегов А.В., Стрельников А.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В СПК «КОНЫП» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В данной статье дается характеристика технологии выращивания молодняка черно-пестрой породы крупного рогатого скота применяемой в СПК «Коньп» Кировской области. Данная технология предусматривает сезонные изменения в кормовой базе для ремонтного молодняка с 1 до 6 месячного возраста. По данной технологии до 14 дневного возраста телят содержат в родильном отделении, а затем переводят в телятник где содержат группами по 5-6 голов в секции. Данная технология выращивания ремонтного молодняка показывает не плохие результаты и не требует серьезных изменений.

Ключевые слова: ремонтный молодняк, схема кормления, черно-пестрая порода, живая масса, классовый состав.

Направленное выращивание ремонтного молодняка – это важнейшая составляющая племенной работы, проводимой со стадом, так как проявить высокий генетический потенциал по молочной продуктивности во взрослом состоянии могут только хорошо развитые животные [1,2,4,6].

Целью работы явилось изучение технологии выращивания ремонтного молодняка черно-пестрой породы применяемой в СПК «Коньп» Кировской области.

Первые 10-14 дней телята находятся в родильном отделении, где наблюдают за состоянием молодняка, проводят взвешивание и заносят данные в журнал контрольного взвешивания. При переводе молодняка в телятник им присваивают индивидуальные номера и проводят мечение методом биркования.

Внутри телятника расположены групповые стойла площадью 15 м², рассчитанные на содержание молодняка группами по 5-6 голов. В групповых клетках содержатся телята почти одного возраста и живой массы. Секции расположены в 2 ряда по 8 клеток в ряду, пол в секциях изготовлен из дерева и расположен под углом для удобства уборки.

Система вентиляции в телятнике аналогичная вентиляции в коровниках. В холодное время микроклимат помещения поддерживается с помощью калориферной системы.

Кормление и поение молодняка осуществляется вручную.

Для здорового теленка с 1 дней его жизни очень важно получение молозива в первые 1-1,5 часа после рождения, так как он рождается не имея в организме собственных иммунных тел [3,7]. Важным является и то, что теленок получает молозиво оптимальной температуры непосредственно из вымени и необсемененное микроорганизмами окружающей среды [5].

Кормление происходит согласно схеме (таблица 1 и 2).

Таблица – 1 Схема кормления телят до 6 месячного возраста в стойловый период

Возраст		Живая масса (кг)	Кормовая единица	Молоко цельное	Сено (кг)	Жмых (кг)	Концентраты (кг)	Соль (г)	Преципитат (г)	Сенаж (кг)
Месяц	Декада									
Стойловый период										
1	1	58,0	2,04	6	-	-	-	-	-	-
	2		2,74	6	-	0,5	0,2	5,0	5,0	-
	3		2,84	6	-	0,5	0,3	5,0	10,0	-
			76,2	180,0	-	10,0	5,0	100,0	150,0	-
2	4	84,0	3,12	5,0	0,2	0,5	0,7	10,0	15,0	0,5
	5		3,37	5,0	0,3	0,5	0,7	10,0	15,0	1,8
	6		3,62	5,0	0,5	0,5	0,7	10,0	15,0	2,2
			100,1	150,0	10,0	15,0	21,0	300,0	450,0	45,0
3	7	110,0	3,58	4,0	0,6	0,5	1,0	10,0	20,0	2,5
	8		4,22	4,0	0,9	0,5	1,5	10,0	20,0	2,5
	9		4,26	4,0	1,0	0,5	1,5	10,0	20,0	2,5
			120,0	120,0	25,0	15,0	40,0	300,0	600,0	75,0
4	10	136,0	4,25	2,0	1,2	0,5	2,0	15,0	20,0	3,0
	11		4,46	2,0	1,3	0,5	2,0	15,0	20,0	4,0
	12		4,37	1,0	1,5	0,5	2,0	15,0	20,0	5,0
			130,0	50,0	40,0	15,0	60,0	450,0	600,0	120,0
5	13	163,0	4,57	-	2,0	0,5	2,0	15,0	25,0	7,0
	14		4,89	-	2,0	0,5	2,0	15,0	25,0	9,0
	15		5,21	-	2,0	0,5	2,0	15,0	25,0	11,0
			146,7	-	60,0	15,0	60,0	450,0	750,0	270,0
6	16	190,0	5,53	-	2,0	0,5	2,0	20,0	25,0	13,0
	17		5,85	-	2,0	0,5	2,0	20,0	25,0	15,0
	18		6,01	-	2,0	0,5	2,0	20,0	25,0	16,0
			173,9	-	60,0	15,0	60,0	60,0	750,0	440,0
Итого		190,0	748,3	500,0	195,0	85,0	246,0	220,0	3300,0	950,0

Согласно схеме кормления (таблица 1) к селу приучают с 4 декады на 2 месяце жизни, в то же время приучают и к сенажу. К концентратам приучают со 2 декады. Для этого сначала корма запаривают и дают их в виде болтушки. За 6 месяцев расходуют 748,3 кормовых единиц, 195 кг сена, 950 кг жмыха, 246 концентратов и 2,2 кг соли и 3,3 кг преципитата.

Таблица – 2 Схема кормления телят до 6 месячного возраста в летний период

Возраст		Живая масса (кг)	Кормовая единица	Молоко цельное	Зеленые корма (кг)	Концентраты (кг)	Соль (г)	Преципитат (г)
Месяц	Декада							
Летний период								
1	1	58,0	0,8	6,0	-	-	-	-
	2		2,0	6,0	-	0,1	5,0	5,0
	3		2,0	6,0	-	0,2	5,0	10,0
			5,7	180,0	-	0,3	100,0	150,0
2	4	84,0	2,5	5,0	2,5	0,3	10,0	15,0
	5		2,8	5,0	3,5	0,6	10,0	15,0
	6		3,1	5,0	4,5	0,7	10,0	15,0
			82,0	150,0	105,0	16,0	300,0	450,0
3	7	110,0	3,15	4,0	5,0	0,9	10,0	20,0
	8		3,25	4,0	5,0	1,0	10,0	20,0
	9		3,25	4,0	5,0	1,0	10,0	20,0
			36,5	120,0	150,0	29,0	300,0	600,0

4	10	136,0	4,07	2,0	7,0	2,0	15,0	20,0
	11		4,4	2,0	8,5	2,0	15,0	20,0
	12		4,9	1,0	12,5	2,0	15,0	20,0
			133,7	50,0	280,0	60,0	450,0	600,0
5	13	163,0	5,36	-	16,0	2,0	15,0	25,0
	14		5,5	-	16,5	2,0	15,0	25,0
	15		4,7	-	17,5	2,0	15,0	25,0
			165,0	-	500,0	60,0	450,0	750,0
6	16	190,0	6,1	-	19,5	2,0	20,0	25,0
	17		6,2	-	20,0	2,0	20,0	25,0
	18		6,3	-	20,5	2,0	20,0	25,0
			186,0	-	600,0	60,0	600,0	750,0
Итого		190,0	720,2	500,0	1635,0	228,0	2200,0	3300,0

Из схемы кормления телят до 6-ти месячного возраста на летний период (таблица 2) видно, что при выращивании телят летом к зеленым кормам приучают со 2 декады. За такой период используют 500 кг цельного молока, 1635 кг зеленого корма, 228 кг концентратов, 2,2 кг соли и 3,3 кг преципитата, а также 720,2 кормовых единиц. За 6 месяцев выращивания живую массу телят доводят до 190 кг.

Характеристика молодняка по живой массе по материалам бонитировок представлена в таблице 3.

Таблица – 3 Характеристика молодняка черно-пестрой породы по живой массе

Средняя живая масса учтенного поголовья в возрасте								
10 месяцев			12 месяцев			18 месяцев		
Количество голов	Масса, кг	В т. ч. с живой массой 1 класса, гол	Количество голов	Масса, кг	В т. ч. с живой массой 1 класса, гол	Количество голов	Масса, кг	В т. ч. с живой массой 1 класса, гол
145	201	19	137	222	15	94	302	20

Из материалов таблицы следует, что более 90 % животных по живой массе являются не классными. Породный и классный состав молодняка представлен в таблице 4.

Таблица – 4 Породный и классовый состав молодняка

Возрастная группа телок	Всего пробонитировано	В том числе				
		Породность		Распределение по классам		
		Чистопородные	III поколение	Элита - рекорд	Элита	I класс
Телки старше 18 мес.	46	46	-	21	14	11
Телки 12-18 мес.	91	91	-	44	33	14
Телки до 12 мес.	8	8	-	-	8	-

Согласно данным таблицы все 145 голов являются чистопородными из них 44,8% телок относятся к классу элита-рекорд, 37,9% к классу элита и 17,3% к I классу.

Исходя из всего выше изложенного можно сделать вывод, что применяемая технология выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в «Коньп» Кировской области полностью себя оправдывает и не требует серьезных изменений.

Список литературы

1. Новоселова К.С., Холодова Л.В. Влияние интенсивности выращивания ремонтного молодняка на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности // Актуальные вопросы совершенствования технологии про-

- изводства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения/Материалы международной научно-практической конференции. - Мар. Гос. Ун-т.- Йошкар-Ола.-2015.- С. 219-221.
2. Новоселова К.С., Холодова Л.В. Продолжительность хозяйственного использования кобыл тяжеловозных пород // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения/Материалы международной научно-практической конференции. - Мар. Гос. Ун-т.- Йошкар-Ола.-2016.- С. 185-186.
3. Холодова Л.В. Изменение клеточных факторов иммунологической реактивности телят разного генотипа // Матер. Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг.): в 2 ч. – Ч.2. – Чебоксары, 2020. – С.188-191.
4. Холодова Л.В. Возрастная динамика воспроизводительных качеств коров разных линий // Матер. Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг.): в 2 ч. – Ч.2. – Чебоксары, 2020. – С.182-187.
5. Холодова Л.В. Воспроизводительные качества коров в зависимости от уровня молочной продуктивности // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82- летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А. А. Ткачева, 26-27 ноября 2020 г. Часть 1. / редкол.: И. В. Малявко и др. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - С.307-311.
6. Холодова Л.В. Влияние продолжительности сервис-периода на уровень молочной продуктивности коров // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82- летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А. А. Ткачева, 26-27 ноября 2020 г. Часть 1. / редкол.: И. В. Малявко и др. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - С.319-324.
7. Холодова Л.В. Молочная продуктивность первотелок в зависимости от интенсивности их выращивания // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. С. 104-108.

УДК 636.5.033

*Стрельников А.И., Матвеев А.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ВЛИЯНИЕ НА КОНВЕРСИЮ КОРМА РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА ПТИЦЫ

Аннотация. Корм является одной из основных производственных затрат. Для обеспечения оптимальных производственных показателей бройлерные рационы должны быть составлены так, чтобы предоставить птице сбалансированное соотношение обменной энергии, протеина и аминокислот, минералов, витаминов и жирных кислот. Исследование по изучению влияния температурных режимов при производстве мяса птицы на конверсию корма провели на крупнейшем птицеводческом предприятии Республики Марий Эл. Материалом для исследований являлись цыплята-бройлеры кросса Росс-308. Опыты проводились в трех одинаковых птичниках с клеточным содержанием. Нами были сформированы четыре опытные и одна контрольная группа. Каждая группа – это двухзальный птичник, вместимостью 168720 голов при плотности посадки 95 голов в клетку. Программа выращивания цыплят - бройлеров используемая в эксперименте - стандартная. В соответствии с условиями эксперимента все параметры программы окорма оставались неизменными, за исключением температурного режима.

Ключевые слова: температурный режим, параметры микроклимата, производство мяса птицы, конверсия корма.

Температурный режим в опытных и контрольной группах представлен на рисунке. В соответствии с принятой в агрохолдинге схемой кормления птицы применяют следующие виды полнорационных комбикормов: предстартовый, стартовый, ростовой и финишный.

Предстартовый рацион.

Анатомия и физиология молодых цыплят отлична от анатомии более взрослой птицы. В период после вывода переход от эмбрионального усвоения желтка к потреблению корма сопровождается значительными изменениями пищеварительной системы. В первые несколько дней после вывода поджелудочная железа и кишечник увеличиваются в размере почти в 4 раза быстрее, чем тело цыпленка в целом. Пищеварительная система молодого цыпленка еще не развита, поэтому требуется не только обеспечить оптимальный уровень питательных веществ, но убедиться в высокой усвояемости

кормового сырья. Применение предстартового рациона, который содержит легкоусвояемые кормовые ингредиенты, оказывает благоприятное влияние на раннее развитие бройлерного поголовья, а также на результаты производства на стадии переработки.

Стартовый рацион).

Стартовый корм представляет собой небольшой процент общей стоимости корма, поэтому состав стартового рациона основан на показателях продуктивности и прибыльности производства. Усваиваемые аминокислоты, рекомендуемые для этого рациона, обеспечивают цыплятам максимальный рост. Это особенно важно при производстве небольшой тушки. Общий уровень жира не превышает 5%, кроме того в нем не используют насыщенных жиров.

Ростовой рацион.

Ростовой рацион применяется в течение 5 -6 дней после стартового рациона. Переход от стартового к ростовому рациону связан с изменением физической структуры корма от крупки/мини-гранулы к гранулированному корму и изменению питательности; важно при этом, чтобы эти изменения были постепенными. В зависимости от размера гранулы может появиться необходимость превратить первую партию ростового корма в крупку/ мини-гранулу для того, чтобы не допустить снижения потребления корма, например, по причине крупного размера гранулы в начале кормления ростовым рационом. Гранулированный корм самого крупного размера (3-4мм) можно начинать применять только после достижения возраста 18 дней. Для достижения оптимальных результатов ростовой рацион корма должен иметь высокое качество.

Финишный рацион.

Финишный корм применяется с возраста 23 дней и вплоть до убоя. Финишный бройлерный корм представляет собой основной объем корма бройлеров и, соответственно, большую часть кормозатрат. Следовательно, при составлении финишного рациона необходимо применять экономические принципы для достижения оптимальной прибыльности от производимой продукции. В этот период происходит быстрое развитие организма птицы, поэтому необходимо учитывать возможность развития избыточных жировых отложений или потерю выхода грудной мышцы.

В период постановки опыта птица была обеспечена однотипным четырехфазным кормлением, велся учет динамики изменения живой массы, среднесуточных приростов живой массы и определялась конверсия корма. Нормативы по суточному потреблению корма представлены в таблице 1.

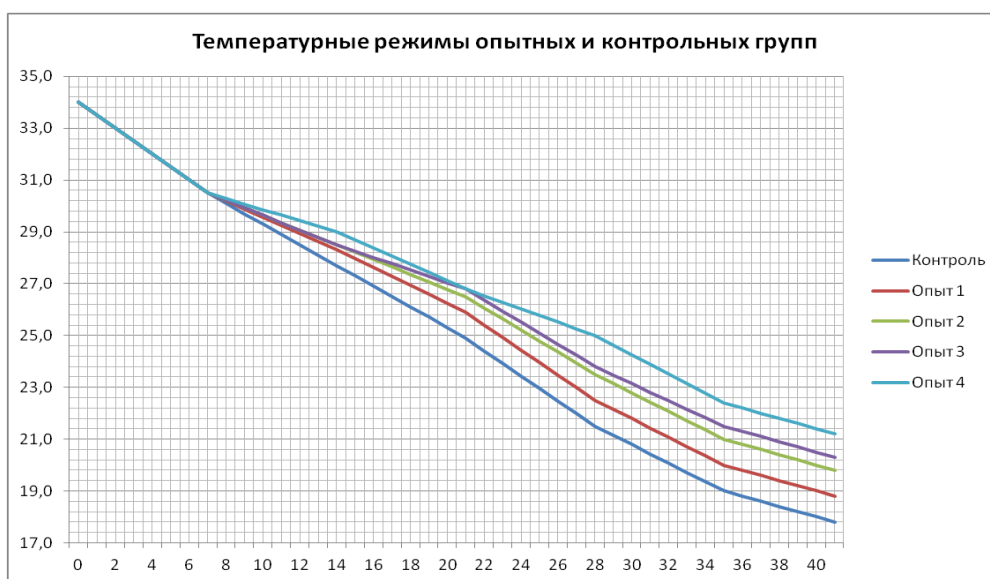


Рисунок – Температурные режимы опытных и контрольной групп при производстве мяса птицы

Таблица 1 - Суточное потребление корма

Возраст, дней	Вид корма	Потребление корма, г/гол	Возраст, дней	Вид корма	Потребление корма, г/гол	Возраст, дней	Вид корма	Потребление корма, г/гол
1	предстарт	16	13	старт	71	25	финиш	147
2	предстарт	20	14	Рост	79	26	финиш	152
3	предстарт	27	15	Рост	85	27	финиш	158
4	предстарт	29	16	Рост	90	28	финиш	160
5	предстарт	32	17	Рост	94	29	финиш	164
6	предстарт	36	18	Рост	98	30	финиш	167

7	предстарт	41	19	Рост	102	31	финиш	170
8	старт	45	20	Рост	112	32	финиш	170
9	старт	47	21	Рост	124	33	финиш	174
10	старт	50	22	Рост	128	34	финиш	176
11	старт	55	23	финиш	131	35	финиш	178
12	старт	63	24	финиш	140	36	финиш	170

Из материалов таблицы 1 следует, что предстартовый рацион используют 7 дней, при этом расход корма за период составляет 201 грамм на голову; стартовый рацион применяют с 8 по 13 день откорма, расход корма за период составляет 331 грамм на голову; ростовой рацион вводят с 14 дня и завершают его применение на 22 день, при этом на голову приходится 910 грамм; финишный рацион используют с 23 дня и вплоть до убоя, в зависимости от сроков убоя (35-36 день) расход корма может достигать до 2550 грамм на голову.

Расход кормов в контрольной и опытных группах, масса сданной на убой птицы и рассчитанная конверсия корма представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Расход кормов в контрольной и опытных группах

Группы	Масса сданной на убой птицы, кг	Расход корма на группу, кг	Конверсия корма
Контрольная	387143	664055,0	1,672
Опытная 1	381868	630613,8	1,651
Опытная 2	399025	645858,8	1,618
Опытная 3	388901	631758,8	1,624
Опытная 4	360726	585108,8	1,622

Из материалов таблицы следует, что лучшая конверсия корма установлена во второй опытной группе, которая составила 1,618. Также достаточно высокой была конверсия в четвертой и третьей опытных группах соответственно 1,622 и 1,624. Разница в данных трех группах незначительная и недостоверная, на уровне статистической погрешности. При этом, наибольшие затраты кормов на кг прироста живой массы установлены в контрольной и первой опытных группах. Разница между второй опытной группой и контрольной, а также первой опытной, составила соответственно 0,054 и 0,033.

Таким образом, можно констатировать факт, что повышение температуры в птичнике действительно оказывает влияние на потребление птицей кормов. Более высокая температура заставляет птицу снижать двигательную активность и стимулирует тем самым экономию кормов. Низкая температура требует дополнительных затрат энергии на обогрев тела.

Научный руководитель - Онегов А. В., канд. биол. наук, доцент

Список литературы

13. Баланин, В.И. Микроклимат животноводческих помещений./В.И. Баланин// ПрофиКС. - 2003г. – 43 с.
14. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц./ Б.Ф.Бессарабов, Э.И.Бондарев, Т.А.Столяр// Лань. - 2005 г. - 360 с.
15. Буяров, А.В. Промышленное птицеводство России: состояние и приоритетные направления развития./ А.В. Буяров, В.С. Буяров// Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017 г. - № 2. - С. 82-91.
16. Вязенен, Г.Н. Интенсивное выращивание цыплят-бройлеров на мясо на отечественном комплексе по производству мяса. / Г.Н.Вязенен, А.И.Токарь, А.Г.Вязенен, Г.Г. Миргородский // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2014 г. - № 4 (182). - С. 53-58.
17. Епимахова, Е.Э. Научно-обоснованные рекомендации по оптимизации микроклимата в помещениях для содержания сельскохозяйственных животных и птиц при интенсивном содержании их в условиях сезонной гипо и гипертермии с целью реализации их генетического потенциала продуктивности на высоком уровне. / Е.Э.Епимахова, В.С.Скрипкин, В.И.Коноплев, А.А.Ходусов, М.Е.Пономарева, В.Е. Закотин// Ставрополь. – 2016 г. – 234с.
18. Иванов, А.В. Дифференцированный уровень углекислого газа в птичнике при выращивании бройлеров / А.В. Иванов, А.П. Бахарев, И.П. Салеева // Материалы междуна. научн.-практ. конф. «Ветеринарная наука в промышленном птицеводстве». Санкт-Петербург. - 2014 г. - С. 77-83.
19. Кольчик, Ю.А. Анализ влияния повышения температуры в бройлерниках за счет дополнительных энергозатрат на производственно-экономические результаты работы птицеферм (США). /Ю.А. Кольчик// Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. – 2004 г. - № 2. - С. 464.
20. Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий. НТП-АПК 1.10.05.001-01/ утв. Минсельхозом РФ 28.08.2001 г. -84 с.
21. Справочник по выращиванию бройлеров росс 308. Aviagen. – 2015 г. – 264 с.
22. Технология выращивания бройлеров в клеточных батареях. / Под общей редакцией академика РАСХН В.И.Фисина и доктора сельскохозяйственных наук И.П.Салеевой. – Сергиев Посад. – 2010 г. – 56 с.

23. Фисинин, В.И. Как бороться с тепловым стрессом птицы?! В.И.Фисинин, А.Ш.Кавтарашвили, Т.Н.Колокольникова//Птицеводство. – 2014 г. - № 6. - С. 2-11.
24. Meijerhof R. The Importance of Temperature Control in Optimizing Chick Health./ R. Meijerhof// WP, Vol. 22, No 3, 2006. selshoz.ru/pticevodstvo/kury/brojler-ross-308

УДК 636.082

Титова С.В.
Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, п. Руэм

АНАЛИЗ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ КОРОВ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Аннотация. Изучена молочная продуктивность и воспроизводительная способность голштинизированных коров черно-пестрой породы в зависимости от их линейной принадлежности. В результате сравнительного анализа выявлено, что животные линии Вис Бек Айдиал 1013415 превосходили представителей линий Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679 и Силинг Трайджун Рокит 252803 по удою на 448-891 кг (7,1-15,2%), по выходу молочного жира - на 17,5- 35,0 кг (7,3-15,7%), молочного белка – на 4,7-28,6 кг (7,4-15,5%). Продолжительность сервис-периода у коров линии В.Б. Айдиал составила 129,4 дней, и превышала данный показатель других линий на 8,3-11 (6,8-9,3%) дней. Наименьший возраст первого отела был у животных линии Р. Соверинга – 794 дня, наибольший - в линии С.Т. Рокита (921 день). Высоким показателем индекса плодовитости отличались коровы линии В.Б. Айдиал – 45,3, низким – С.Т. Рокит (37,2). Коэффициент воспроизводительной способности во всех линиях был на уровне 0,90-0,92, за исключением линии С.Т. Рокита - 0,84.

Ключевые слова: голштинизированная черно-пестрая порода, линейная принадлежность, молочная продуктивность, воспроизводительные качества, сервис-период

Устойчивый рост производства молока и обеспечение населения страны молочными продуктами питания возможно только при значительном повышении молочной продуктивности животных. Для этого необходимо «разрабатывать эффективные методы селекции, способные ускоренными темпами проводить совершенствование существующих и создание новых молочных пород, отвечающих современным требованиям промышленного производства [1, 2, 3]. Животные должны обладать высокой продуктивностью, адаптационными качествами, хорошим здоровьем, устойчивостью к заболеваниям, продуктивным долголетием и воспроизводительной способностью.

В России в работе по улучшению «плановых пород крупного рогатого скота молочного направления продуктивности большое практическое значение оказало использование лучших мировых генетических ресурсов, в частности голштинской породы североамериканской и европейской селекции» [4]. «Выбор голштинской породы, в качестве улучшающей был основан на высоких показателях продуктивности, технологичности, экономической эффективности и адаптационных качествах» [2].

За годы голштинизации в страну было завезено большое количество «генетических ресурсов» в виде спермопродукции, эмбрионов и племенного молодняка. Проведенные селекционные преобразования, с использованием генофонда голштинской породы, значительно изменили отечественную породу черно-пестрого скота. Вследствие этого существенно повысился генетический потенциал продуктивности, изменился генотип и генеалогическая структура. На основе использования быков голштинской породы созданы внутривидовые типы и линии молочного скота. Созданы высокопродуктивные стада [2], которые характеризуются определенной генеалогической структурой и имеют свои отличительные особенности, как по фенотипу, так и генетическому содержанию [5, 6, 7, 8].

В молочном скотоводстве разведение по линиям остается одним из основных методов племенной работы. Как известно, в отдельных линиях накапливаются различные достоинства породы, придавая пластичность, нужную для ее дальнейшего совершенствования. Принадлежность к определенной линии оказывает влияние на рост и развитие животных, молочную продуктивность, ее количественные и качественные характеристики, воспроизводительную способность коров [9, 10].

Изучение генеалогических линий по продуктивным качествам животных «позволяет корректировать селекционную работу, определять перспективы дальнейшего развития и эффективного использования лучших вариантов подбора» [11].

Цель исследований - изучить молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров черно-пестрой породы с учетом их линейной принадлежности.

Материал и методы. В работе использованы данные зоотехнического и племенного учета ЗАО племзавод «Семеновский» Медведевского района Республики Марий Эл. Для биометрической

обработки создана электронная база данных, включающая сведения о происхождении и продуктивности 4848 коров, отобранных по принципу сплошной выборки.

Оценку молочной продуктивности маточного поголовья проводили по удою (кг), массовой доле жира и белка в молоке (%), количеству молочного жира и белка (кг) за 305 дней лактации, коэффициенту молочности и коэффициенту лактации. Коэффициент молочности рассчитывали по формуле: $KM = (\text{Удой за лактацию} / \text{живая масса}) * 100$ [12]. Воспроизводительную способность коров оценивали по возрасту первого отела, сервис- и межотельному периоду. Индекс плодовитости (Т) рассчитывали по формуле Дохи (1961): $T = 100 - (K+2i)$, где К – возраст первого отёла (мес.), i – средний межотельный период (мес.), коэффициент воспроизводительной способности (КВС) – по формуле: $KBC = 365 / \text{МОП}$, где МОП – средний межотельный период (дн.). Достоверность разницы между средними значениями признаков определяли по tд-критерию Стьюдента. Статистическая обработка и биометрический анализ полученных данных проводились по общепринятым методам вариационной статистики [13, 14] с применением программного пакета анализа MS Excel-2007.

Результаты и их обсуждение. Маточное поголовье стада черно-пестрого скота принадлежит четырем генеалогическим линиям: Вис Бек Айдиал 1013415 – 55,6%, Монтвик Чифтейн 95679 – 6,7%, Рефлекшн Соверинг 198998 – 36,9%, Силинг Трайджун Рокит 252803 – 0,3%.

Анализ молочной продуктивности коров разной линейной принадлежности показал, что наиболее высокими показателями признаков молочной продуктивности обладали животные линии В.Б. Айдиала. Так, по удою за первую лактацию, представительницы линии В.Б. Айдиала превосходили особей линии М. Чифтейна на 448 кг (7,1%) и С.Т. Рокита на 891 кг (15,2%) молока (табл.1).

Первотелки линии Р. Соверинга, несколько уступали по уровню молочной продуктивности животным линии В.Б. Айдиала, но существенно превосходили потомков линии М. Чифтейна и С.Т. Рокита, соответственно, на 402 кг (6,4%) и на 845 кг (14,4%) молока.

Важным показателем качества молока является количество молочного жира, получаемого за лактацию. В изучаемых линиях наибольшим выходом молочного жира за первую лактацию также отличались первотелки линии В.Б. Айдиала – 258 кг, что превышало средний показатель коров линии М. Чифтейна на 17,5 кг (7,3%) и С.Т. Рокита – на 35,0 кг (15,7%). Коровы линии Р. Соверинга по выходу молочного жира превосходили первотелок линий М. Чифтейна и С.Т. Рокита на 15,3 кг (6,4%) и 32,8 кг (14,7%).

Наибольшим выходом молочного белка характеризовались коровы линии В.Б. Айдиал и Р. Соверинг – 213 кг, что было выше по сравнению с коровами линий М. Чифтейна и С.Т. Рокита на 4,7 кг (7,4%) и 28,6 кг (15,5%).

По массовой доле жира и белка в молоке первотелок в линиях существенных различий не наблюдалось, разница не превышала 0,02% и была недостоверной.

Анализ продуктивности за третью лактацию показал, что удои полновозрастных коров существенно увеличился. По отношению к удою за первую лактацию прибавка в разных линиях составила от 852 (12,7%) в линии Р. Соверинга до 1161 кг (17,2%) в линии В.Б. Айдиал. Стоит отметить малочисленную генеалогическую группу С.Т. Рокит. У представительниц данной линии, удои увеличился на 1157 кг молока (15,9%), что выше по сравнению с другими на 0,3-3,2%.

Таблица 1 - Молочная продуктивность коров разной линейной принадлежности

Показатель	Лактация	Линия			
		<i>В.Б. Айдиал 1013415</i>	<i>М. Чифтейн 95679</i>	<i>Р.Соверинг 198998</i>	<i>С.Т.Рокит 252803</i>
Удой за 305 дней, кг	1	6737±20	6289±62	6691±26	5846±151
	3	7898±43	7268±116	7543±61	7003±354
	+/-	+1161	+979	+852	+1157
Жир, %	1	3,82±0,00	3,81±0,00	3,81±0,00	3,80±0,02
	3	3,81±0,002	3,80±0,006	3,81±0,003	3,79±0,015
	+/-	-0,01	-0,01	0	-0,01
Жир, кг	1	258±0,78	240±2,45	255±1,00	222±6,49
	3	301±1,6	276±4,4	287±2,3	266±13,8
	+/-	+43	+36	+32	+44
Белок, %	1	3,16±0,00	3,14±0,00	3,16±0,00	3,11±0,02
	3	3,16±0,001	3,16±0,004	3,16±0,002	3,16±0,0,16
	+/-	0	+0,02	0	+0,05
Белок, кг	1	213±0,7	199±2,1	213±0,8	185±5,5
	3	250±1,4	233±3,7	239±1,9	227±12,9
	+/-	+37	+34	+26	+42

Живая масса, кг	1	511±0,3	506±1,2	512±0,6	501±1,7
	3	557±0,8	549±1,3	557±0,8	549±5,1
	+/-	+46	+43	+45	+48
Кoeffициент устойчивости лактации	1	93	93	93	83
	3	90	88	89	87
	+/-	-3	-5	-4	+4
Кoeffициент молочности	1	1323±3,9	1247±12,0	1314±5,0	1166±29,5
	3	1432±7,7	1321±20,3	1363±10,9	1280±70,5
	+/-	+109	+74	+49	+114

По количеству молока за третью лактацию преимущество имели коровы линии В.Б. Айдиал (7898 кг), которое в сравнении с коровами линии М. Чифтейна составило 630 кг (8,7%), линии Р. Соверинга - 355 кг (4,7%), линии С.Т. Рокит – 895 кг (12,8%). Низкими удоями, по сравнению с другими линиями, как по первой, так и по третьей лактации, обладали представительницы линии С.Т. Рокит – 5843 и 7003 кг молока.

Наибольший выход молочного жира и белка имели животные линии В.Б. Айдиала – 301 и 250 кг соответственно, что превышало, средний показатель животных других линий по выходу жира на 4,9-13,2%, по количеству белка на 4,6-10,1%.

Кoeffициент молочности служит объективным показателем молочной продуктивности, поскольку показывает количество надоев молока за лактацию на 100 кг живой массы. Показатель коoeffициента молочности у первотелок всех анализируемых линий варьировал от 1166 до 1323 кг, что указывает на ярко выраженный молочный тип голштинизированного скота. В разрезе линий наибольшее количество молока на 100 кг живой массы получено от первотелок линии В.Б. Айдиала, что было выше на 13,5 и 6,1% по сравнению с первотелками линии С.Т. Рокита и М. Чифтейна соответственно. С возрастом коров количество молока на 100 кг живой массы увеличилось. Показатель коoeffициента молочности за третью лактацию, по сравнению с первой, увеличился в линиях С.Т. Рокита на 9,8%, В.Б. Айдиала - на 8,2%, М. Чифтейна – на 5,9%, Р. Соверинга – на 3,7%.

Животные всех линий, за исключением линии С.Т. Рокит, характеризовались равномерной (устойчивой) лактационной кривой. Кoeffициент устойчивости лактации у коров-первотелок был достаточно высок - 93%. В третью лактацию данный показатель снизился в линиях В.Б. Айдиала – на 3%, М. Чифтейна – на 5%, Р. Соверинга – на 4%. И лишь в линии С.Т. Рокита увеличился на 4%, но все равно оставался низким – 87%.

Все признаки молочной продуктивности не отличались высокой изменчивостью. Кoeffициенты вариации (Сv) имели низкие значения и в зависимости от линии варьировали по удою от 10,0% до 15,8%, по содержанию жира от 1,6% до 1,7% и белка от 1,4% до 2,0%.

В таблице 2 представлены воспроизводительные качества коров разной линейной принадлежности. Наименьший возраст при первом отеле был у животных линии Р.Соверинга – 794 дня. По сравнению с первотелками линии В.Б. Айдиал разница составила 27 дней (3,4%), линии М. Чифтейна – 32 дня (4,0%), линии С.Т. Рокит – 127 дней (16%). Наибольший возраст первого отеля (921 день или 30,7 мес.) был у коров линии С.Т. Рокит, что превышал среднее значение по выборке на 100 дней (11,8%).

Сервис-период - показатель, характеризующий физиологическое состояние коровы, ее воспроизводительную способность. Продолжительность сервис-периода в каждой из линий превышала технологически целесообразные параметры - 60-90 дней. У коров линии В.Б. Айдиал сервис-период составил 129,4 дней, что больше по сравнению с животными линии С.Т. Рокит на 8,3 дня (6,8%), Р. Соверинг – 10,4 дней (8,7%), М. Чифтейн – 11 дней (9,3%).

Таблица 2 - Воспроизводительные качества коров разной линейной принадлежности

Показатель		Линия			
		В.Б. Айдиал 1013415	М. Чифтейн 95679	Р. Соверинг 198998	С.Т. Рокит 252803
Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	X±Sx	17,2±0,06	17,5±0,20	16,4±0,07	20,9±1,43
Возраст 1 отеля, дн	X±Sx	821±1,95	826±6,01	794±2,26	921±43,25
Сервис период, дн	X±Sx	129,4±2,12	118,4±5,06	119,0±2,39	121,3±37,54
Межотельный период, дн	X±Sx	398±11,1	394±10,0	410±6,3	403±3,1
Индекс плодовитости,	X±Sx	45,3±0,15	44,4±0,47	44,6±0,19	37,2±6,95

(Т)					
Коэффициент воспроизводительной способности (КВС)	X±Sx	0,92±0,00	0,90±0,01	0,92±0,00	0,84±0,09

Межотельный период (МОП) – интервал между отелами - фактор, определяющий экономическую эффективность молочного стада.

Продолжительность межотельного периода в анализируемых линиях превышала оптимальный срок (365 дн.) и изменялась в соответствии с изменением сервис-периода. Наиболее продолжительный межотельный период был у коров линии Р. Соверинга - 410 дней. Разница с животными линии В.Б. Айдиал составила 12 дней, М. Чифтейна – 16 дней, С.Т. Рокита – 7 дней.

Индекс плодовитости (Т) является показателем воспроизводительной способности коров. При индексе равном 48 и более, плодовитость оценивается как хорошая, при индексе 41-47 – средняя и при индексе 40 и менее – низкая. Высокий показатель индекса плодовитости был у коров линии В.Б. Айдиал – 45,3, низкий - у коров линии С.Т. Рокит. - 37,2.

Коэффициент воспроизводительной способности (КВС) при оптимальном уровне плодовитости коров равен единице и зависит от продолжительности межотельного периода. В линии С.Т. Рокита коэффициент воспроизводительной способности был самый низкий - 0,84. В остальных исследуемых линиях коэффициент воспроизводительной способности находился на уровне 0,90 - 0,92, что указывает на удовлетворительную воспроизводительную способность животных.

Заключение. Таким образом, результаты, полученные в ходе исследований, свидетельствуют о межлинейных различиях по признакам молочной продуктивности и воспроизводительным качествам коров. По количественному и качественному составу лидирующее положение занимает генеалогическая линия В.Б. Айдиал. Она является самой многочисленной и наиболее продуктивной по сравнению другими исследуемыми генеалогическими группами. Животные данной группы обладают высоким генетическим потенциалом продуктивности и ярко выраженным молочным типом. По важнейшим характеристикам молочной продуктивности коровы линии В.Б. Айдиал превосходят животных других линий по удою на 7,1-15,2% молока, по выходу молочного жира - на 7,3-15,7%, молочного белка – на 7,4-15,5%, соответственно, обладают высоким коэффициентом молочности 1323 кг молока на 100 кг живой массы и устойчивой лактацией.

Животные линии Р.Соверинга, по сравнению с первотелками других линий зарекомендовали себя, как более скороспелые. Они характеризуются более ранним возрастом первого плодотворного осеменения – 16,4 мес., возрастом первого отела – 26,5 мес. и относительно коротким сервис-периодом – 119 дн.

В целом продолжительность сервис-периода у коров, не зависимо от принадлежности к генеалогической линии, превышала технологически целесообразные параметры - 60-90 дней. В соответствии с изменением сервис-периода, в стаде завышен и межотельный период.

Список литературы

1. Дунин И., Данкверт А., Кочетков А. Состояние и потенциал развития племенной базы скотоводства в Российской Федерации. Молочное и мясное скотоводство. 2012;(7):2-5.
2. Лабинов В.В., Прохоренко П.Н. Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов. Молочное и мясное скотоводство. 2015;(1):2-7.
3. Фисинин В.И., Калашников В.В., Лабинов В.В., Багиров В.А. Научное обеспечение животноводства России в 2008-2012 гг. Достижения науки и техники АПК. 2008;(10):15-18.
4. Вельматов А.А., Гурьянов А.М., Вельматов А.П., Прытков Ю.Н., Артемьев А.А., Денисов В.Г. Инновационные технологии производства молока. - М.: ООО «Столичная типография». 2008; 292 с.
5. Парфенова Г. Ф. Оценка продуктивности и технологических качеств молока дочерей быков-производителей голштинской породы разных генеалогических линий: дисс. кандидата с.-х. наук: 06.02.01 / Парфенова Галина Фатыховна; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т племенного дела].- п. Лесные Поляны Московской обл., 2009.- 119 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-6/248.
6. Мымрин В. Каждый шаг, как тест на эффективность, 19 мая 2020 <https://www.dairynews.ru/news/kazhdyy-shag-kak-test-na-effektivnost.html>
7. Катков А.В., Сафронов С.Л., Басонов О.А. Сравнительная характеристика продуктивных качеств коров черно-пестрой породы разных регионов России. Известия СПбГАУ. 2017;(2(47)):85-91. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29757895>
8. Фирсова Э. В., Карташова А. П. Основные породы молочного скота в хозяйствах Российской Федерации. Известия СПбГАУ. 2019; №2 (55). Стр. 69-75.. doi:10.24411/2078-1318-2019-12069
9. Садыкова А.Р. Молочная продуктивность холмогор-голштинских помесей в зависимости от линейного происхождения: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Кинель, 2010.- 18 с.
10. Плавинский С.Ю., Гоголов В.А. Характеристика хозяйственно-полезных признаков дочерей быков разных линий на примере АО "Луч" Ивановского района Амурской области. Дальневосточный аграрный вестник. 2018;(2(46)):стр. 67-71.. DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12030

- 11 Абрамова Н. И., Богорадова Л. Н., Власова Г. С. Оценка генеалогических структурных единиц для закрепления быков-производителей за маточным поголовьем сельхозпредприятий // Достижения науки и техники АПК. 2019. №4. doi:10.24411/0235-2451-2019-10418.
12. Молочная продуктивность коров. URL: http://geolike.ru/page/gl_597.htm. (дата обращения: 20.04.2020).
13. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева.– М.: Колос, 1970. – 423 с.
14. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 255 с.

УДК 636.033:57.042.5

**Успешный А.В., Гладких Л.П., Семенов В.Г., Никитин Д.А.
Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары**

ПРОФИЛАКТИКА ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА СВИНЕЙ КОМПЛЕКСНЫМИ ИММУНОТРОПНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ СЕРИИ PIGSTIM

Аннотация: Целью настоящей работы явилось обеспечение адаптивного, продуктивного и репродуктивного потенциала свиней иммунопрофилактикой транспортного стресса. Установлено, что профилактика транспортного стресса иммунотропными препаратами PigStim-C и PigStim-M способствует сокращению возраста первого осеменения ремонтных свинок на 7,7 и 9,0 суток соответственно, повышая плодотворность первого осеменения до 100 %. Отмечено увеличение живорожденных поросят на 0,8 голов или на 6,8 % при использовании PigStim-C и на 1,0 голову или на 8,5 % – PigStim-M, и снижение количества мертворожденных поросят на 50,0 и 25,0 %. В контрольной группе за подсосный период пало в среднем на гнездо $1,0 \pm 0,45$ голов или $7,82 \pm 3,45$ % поросят, в 1-й опытной группе – $0,6 \pm 0,24$ голов или $4,50 \pm 1,84$ %, а во 2-й опытной – $0,8 \pm 0,37$ или $6,10 \pm 2,75$ %. Сохранность поросят в подсосном периоде составила $92,18 \pm 3,45$ % в контрольной группе, $95,50 \pm 1,84$ % – 1-й опытной и $93,90 \pm 2,75$ % – во 2-й опытной. От свиноматок контрольной группы отнято $10,8 \pm 0,20$ поросят, от свиноматок 1-й и 2-й опытных групп – $12,0 \pm 0,32$ и $12,0 \pm 0,55$ поросят, что на 11,1 % больше контрольных величин. Живая масса поросят контрольной группы при отъеме (25 суток) составила $7,56 \pm 0,05$ кг, 1-й опытной группы – $7,78 \pm 0,10$ кг, а 2-й опытной – $7,86 \pm 0,14$ кг, что на 0,22 и 0,30 кг или на 2,9 и 4,0 % больше, чем в контроле. Применение иммунотропных препаратов PigStim-C и PigStim-M способствовало сокращению длительности периода от отъема до осеменения на 0,3 и 0,4 суток или на 6,4 и 8,5 %. На фоне иммунопрофилактики транспортного стресса поросят-отъемышей заболеваемость свиней в периоды доращивания и откорма снижалась на 4-5 %, сроки выздоровления сокращались на 0,9-1,7 суток, а сохранность свиней повышалась до 99 %, при 97 % в контрольной группе. Выявлен более выраженный позитивный эффект применения PigStim-C в отношении болезней, характеризующихся поражением органов дыхания, а PigStim-M – желудочно-кишечного тракта. Профилактика транспортного стресса иммунотропными препаратами PigStim-C и PigStim-M способствовала увеличению живой массы свиней в конце периода доращивания на 1,61 и 1,23 кг соответственно больше контрольных величин, а к концу периода откорма на 2,55 и 3,17 кг. Аналогичная закономерность выявлена и в динамике среднесуточных приростов живой массы. Среднесуточные приросты живой массы поросят на фоне использования препаратов серии PigStim в период доращивания оказались выше на 24,6-32,3 г, в период откорма – на 9,4-19,4 г, а в среднем за периоды доращивания и откорма – на 17,0-21,2 г.

Ключевые слова: ремонтные свинки, поросята-отъемыши, иммунотропные препараты PigStim-C и PigStim-M, транспортный стресс.

Транспортировка свиней является неотъемлемой частью функционирования современных свиноводческих предприятий. Перевозка свиней дает возможность организовать раздельную работу предприятий репродукторов и комплексов по выращиванию и откорму свиней, а также обеспечивает обновление маточного поголовья. Транспортировка животных, смена условий содержания и кормления, диагностические и профилактические мероприятия в период карантина оказывают негативное воздействие на организм свиней, снижая продуктивные и репродуктивные показатели. В таких условиях, при невозможности исключения действия стресс-факторов, первоочередной задачей является повышение адаптивной способности и резистентности организма свиней, важная роль при этом принадлежит системе иммунитета, стимулируя которую, возможно минимизировать негативные последствия воздействия стресс-факторов [1, 3, 4, 5]. Но, к сожалению, современный ветеринарный фармацевтический рынок не предлагает эффективных, повышающих адаптивную способность свиней средств, применение которых было бы экономически целесообразным. Перспективными в такой ситуации являются обладающие комплексным иммуностимулирующим и антибактериальным действием иммунотропные препараты серии PigStim [2, 6, 7].

Цель настоящей работы – реализация адаптивного, продуктивного и репродуктивного потенциала свиней иммунопрофилактикой транспортного стресса.

Материалы и методы исследований. Выполнено 2 серии опытов.

Первая серия исследовательской работы выполнена во 2-4 квартале 2019 года. Объектами исследования служили 30 ремонтных свинок, в возрасте 123-153 суток, породы крупная белая, ввезенных на свиноводческий комплекс для разведения из Кировской области. Ввоз животных был согласован и разрешен Государственной ветеринарной службой Чувашской Республики.

В процессе комплектования транспортируемой группы свинок, по принципу пар-аналогов животные были разделены на 3 группы. Все 30 ремонтных свинок прошли процедуру карантинирования в течение 30 суток до транспортировки. В течение карантина в отношении всех животных были выполнены все диагностические и противозoonотические мероприятия, предусмотренные планом, разработанным на время 30-дневного карантина. Помимо мероприятий, предусмотренных госветнадзором, свинкам 1-й группы было произведено трехкратное внутримышечное инъекционное введение иммуностропного препарата PigStim-C в дозе 5,0 мл на голову за 15, 10 и 5 суток до транспортировки. Свинкам 2-й группы аналогично инъекцировали иммуностропный препарат PigStim-M. Животные 3-й группы служили биологическим контролем, помимо предусмотренных планом мероприятий им не применялось.

По прибытию на свиноводческий комплекс была произведена постановка животных на 30-дневный профилактический карантин. Животные были размещены в отдельное помещение, был определен отдельный обслуживающий персонал. Согласно плану диагностических и противозoonотических мероприятий на время 30-дневного профилактического карантина ремонтные свинки подверглись ежедневному клиническому обследованию с термометрией, диагностическому исследованию на бруцеллез, лептоспироз, туберкулез и эндопаразитов, обработке против паразитов и вакцинации против классической чумы и рожи свиней.

После снятия с профилактического карантина, в отдаленные сроки производственного использования, оценили репродуктивные качества ремонтных свинок по показателям возраста первого осеменения и его плодотворности, многоплодия и количества мертворожденных поросят, сохранности в подсосный период, живой массе поросят при отъеме и длительности периода от отъема до осеменения.

Вторая серия исследовательской работы выполнены в период с мая 2019 по июнь 2020 гг. на свиноводческом предприятии, специализирующемся на доращивании и откорме до убойных кондиций молодняка свиней, полученного из предприятия репродуктора. Объектами исследования были пометы свинов в периоды доращивания и откорма. Отъем поросят на предприятии-репродукторе осуществлялся в возрасте 21 суток, при достижении живой массы не менее 6 кг. Непосредственно после отъема осуществлялась транспортировка поросят на специализирующееся на доращивании и откорме предприятие, находящееся от репродуктора на расстоянии 160 км. Из очередной партии поросят-отъемышей были сформированы 3 группы животных (контрольная, 1-я и 2-я опытные) численностью по 100 голов в каждой.

Поросятам-отъемышам 1-й опытной группы для профилактики негативного воздействия транспортного стресса, обеспечения здоровья, активизации роста и развития, непосредственно после транспортировки, а также на 4-е и 7-е сутки после нее, выполнили трехкратное внутримышечное инъекционное введение иммуностропного препарата PigStim-C в дозе 1,0 мл на голову. Поросятам-отъемышам 2-й опытной группы аналогично инъекцировали иммуностропный препарат PigStim-M. Животным контрольной группы инъекционное введение иммуностропных препаратов не осуществлялось. Наблюдение за животными подопытных групп вели в течение периодов доращивания и откорма, фиксировали показатели заболеваемости и сохранности. Кроме того, в конце периодов доращивания (71 суток) и откорма (171 суток) осуществляли групповое взвешивание свиней.

PigStim-C и PigStim-M – комплексные иммуностропные препараты, разработанные учеными Чувашского государственного аграрного университета, для повышения неспецифической устойчивости организма сельскохозяйственных животных, профилактики болезней и реализации их адаптивного, продуктивного и репродуктивного потенциала.

Результаты исследований.

Показатели репродуктивных качеств ремонтных свинок подопытных групп представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Репродуктивные качества ремонтных свинок

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество ремонтных свинок, голов	10	10	10
Возраст первого осеменения, сут.	241,0±2,17	233,4±2,79*	232,0±3,38*
Плодотворность 1-го осеменения, %	90,0	100,0	100,0
Повторное осеменение, %	10,0	–	–

Опоросилось, гол./%	10/100	10/100	10/100
Многоплодие, гол.	11,8±0,58	12,6±0,51	12,8±0,58
Кол-во мертворожденных, гол./гнездо	0,8±0,37	0,4±0,24*	0,6±0,24*
Среднее количество отнятых поросят, гол./свиноматку	10,8±0,20	12,0±0,32*	12,0±0,55
Падеж до 25-сут. возраста, гол.	1,0±0,45	0,6±0,24*	0,8±0,37*
Падеж до 25-сут. возраста, %	7,82±3,45	4,50±1,84*	6,10±2,75*
Сохранность до 25-сут. возраста, %	92,18±3,45	95,50±1,84	93,90±2,75
Живая масса при отъеме (25 сут.), кг	7,56±0,05	7,78±0,10	7,86±0,14
Период от отъема до осеменения, сут.	4,7±0,25	4,4±0,19*	4,3±0,12*

* P<0,05.

Как видно из таблицы, все ремонтные свинки всех групп пришли в охоту и плодотворно осеменались. Тем не менее, следует отметить, возраст первого осеменения свинок на фоне профилактики транспортного стресса иммуностропными препаратами в 1-й опытной группе оказался на 7,7 суток, а во 2-й опытной группе на 9,0 суток меньше, чем в контрольной группе. Кроме того, плодотворность первого осеменения в обеих опытных группах составила 100 %, тогда как в контрольной группе при первом осеменении оплодотворилось лишь 9 из 10 свинок, 1 свинка оплодотворилась при втором осеменении. Следовательно, иммунопрофилактика транспортного стресса иммуностропными препаратами PigStim-C и PigStim-M способствует сокращению возраста первого осеменения ремонтных свинок и повышает плодотворность осеменения.

Все свинки подопытных групп успешно опоросились. Статистически достоверной разницы в количестве живорожденных поросят не выявлено, но в опытных группах, на фоне иммунопрофилактики транспортного стресса количество живых поросят оказалось больше на 0,8 голов или на 6,8 % при использовании PigStim-C и на 1,0 голову или на 8,5 % – PigStim-M. Количество мертворожденных поросят в 1-й и 2-й опытных группах оказалось достоверно ниже, чем в контроле на 50,0 и 25,0 %. Выявленный факт свидетельствует, что на фоне иммунопрофилактики транспортного стресса ремонтных свинок, увеличивается количество живорожденных и уменьшается количество мертворожденных поросят.

На фоне внутримышечного инъекирования иммуностропных препаратов PigStim-C и PigStim-M ремонтным свинкам перед транспортировкой отмечены позитивные изменения показателей сохранности и роста поросят в подсосный период. Так, в контрольной группе за подсосный период пало в среднем на гнездо 1,0±0,45 голов или 7,82±3,45 % поросят, в 1-й опытной группе – 0,6±0,24 голов или 4,50±1,84 %, а во 2-й опытной – 0,8±0,37 голов или 6,10±2,75 %. Сохранность поросят в подсосном периоде составила 92,18±3,45 % в контрольной группе, 95,50±1,84 % – 1-й опытной и 93,90±2,75 % – во 2-й опытной. Увеличение многоплодия и снижение падежа в период подсоса предопределило большее число отнятых от свиноматки поросят. Так, от свиноматок контрольной группы отнято 10,8±0,20 поросят, от свиноматок 1-й и 2-й опытных групп – 12,0±0,32 и 12,0±0,55 поросят, что на 11,1 % больше контрольных величин. Помимо увеличения числа отнятых от свиноматки поросят увеличилась их живая масса при отъеме. Так, живая масса поросят контрольной группы при отъеме (25 суток) составила 7,56±0,05 кг, 1-й опытной группы – 7,78±0,10 кг, а 2-й опытной – 7,86±0,14 кг, что на 0,22 и 0,30 кг или на 2,9 и 4,0 % больше, чем в контроле.

Применение иммуностропных препаратов PigStim-C и PigStim-M с целью профилактики транспортного стресса ремонтных свинок способствовало сокращению длительности периода от отъема до осеменения на 0,3 и 0,4 суток или на 6,4 и 8,5 %.

Результаты анализа ветеринарно-статистической отчетности о заболеваемости и сохранности свиней подопытных групп в периоды дорастивания и откорма на фоне иммунопрофилактики транспортного стресса поросят-отъемышей представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Заболеваемость и сохранность свиней

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Поголовье на начало опыта, гол	100	100	100
Общее количество заболевших свиней: голов	21	16	17
%	21	16	17
Из них выздоровело: голов	18	15	16
%	85,7	93,75	94,1
пало: голов	3	1	1
%	14,3	6,25	5,9
Количество заболевших свиней с синдромом			

поражения органов дыхания: голов	7	5	6
%	7	5	6
Из них выздоровело: голов	6	5	5
%	85,7	100,0	83,3
пало: голов	1	0	1
%	14,3	0,0	16,7
Продолжительность болезни, суток	4,7±0,54	3,1±0,29**	3,4±0,51*
Количество заболевших свиней с синдромом поражения пищеварительной системы: голов	9	0	7
%	9	7	7
Из них выздоровело: голов	8	6	7
%	88,9	85,7	100,0
пало: голов	1	1	0
%	11,1	14,3	0,0
Продолжительность болезни, суток	3,6±0,43	2,7±0,20*	1,9±0,33**
Сохранность, %	97,0	99,0	99,0

* P<0,05; ** P<0,01.

Согласно данным ветеринарно-статистической отчетности среди молодняка свиней контрольной группы в периоды доращивания и откорма заболевания возникли у 21 животного, что на 5 и 4 гол. больше, чем среди молодняка 1-й и 2-й опытных групп соответственно. Терапия оказалась эффективной лишь у 18 заболевших животных контрольной группы, что составило 85,7 %, остальные 3 головы пали. В 1-й опытной группе излечились 15 из 16 заболевших животных, а во 2-й опытной группе – 16 из 17, по 1 голове пало. Следовательно, применение иммуностропных препаратов PigStim-C и PigStim-M обеспечивает профилактику болезней молодняка свиней в периоды доращивания и откорма и повышает эффективность терапевтических мероприятий.

Анализом характера заболеваемости свиней выявлено, что из 21 случая заболеваний поросят контрольной группы симптомами поражения органов дыхания оказались 7, терапия 6 из них была успешной. В 1-й опытной группе болезнями респираторных органов было поражено 5 из 16 заболевших животных, а во 2-й опытной – 6 из 17. При этом все 5 животных 1-й опытной группы излечились, а во 2-й опытной группе излечились лишь 5 из 6 животных. Продолжительность течения заболеваний респираторных органов у молодняка свиней контрольной группы составила в среднем 4,7±0,54 суток, что на 1,6 суток больше соответствующего показателя 1-й опытной группы, и на 1,3 суток – 2-й опытной. Следовательно, иммуностропные препараты PigStim-C и PigStim-M при внутримышечном введении поросятам-отъемышам с целью профилактики негативного воздействия транспортного стресса снижают заболеваемость молодняка свиней болезнями респираторных органов и сокращают сроки выздоровления, при более выраженном эффекте PigStim-C, который, кроме того, повышает эффективность терапевтических мероприятий.

Симптомами поражения органов желудочно-кишечного тракта характеризовались заболевания у 9 животных контрольной группы. В 1-й и 2-й опытных группах кишечные патологии возникли у 7 животных в каждой. Терапия возникших за опытный период желудочно-кишечных болезней оказалась успешной в 100 % случаев лишь во 2-й опытной группе, в контрольной и 1-й опытной группах, по одной голове пало. Длительность течения кишечных заболеваний у животных контрольной группы составила в среднем 3,6±0,43 суток, а в 1-й и 2-й опытных группах 2,7±0,20 суток и 1,9±0,33 суток соответственно, что на 0,9 и 1,7 суток меньше контрольного показателя. Следовательно, комплексные иммуностропные препараты PigStim-C и PigStim-M предупреждают возникновение заболеваний с симптомами поражения органов пищеварения и сокращают сроки выздоровления, при более выраженном эффекте PigStim-M, который, кроме того, повышает эффективность терапевтических мероприятий.

Таким образом, анализом заболеваемости и сохранности молодняка свиней за периоды доращивания и откорма установлено, что иммуностропные препараты PigStim-C и PigStim-M снижают заболеваемость, сокращают сроки выздоровления и повышают эффективность терапевтических мероприятий. Выявлен более выраженный позитивный эффект применения PigStim-C в отношении болезней, характеризующихся поражением органов дыхания, а PigStim-M – желудочно-кишечного тракта.

Таблица 3 – Динамика роста свиней

Период	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Живая масса, кг			
В начале периода доращивания (21 суток)	6,81	6,81	6,81
В конце периода доращивания (71 суток)	31,86	33,47	33,09

При снятии с откорма (171 суток)	121,64	124,19	124,81
Среднесуточный прирост живой массы, г			
За период доращивания	501,0	533,2	525,6
За период откорма	897,8	907,2	917,2
В среднем за период доращивания и откорма	765,5	782,5	786,7

Результаты группового взвешивания свиней подопытных групп свидетельствуют о ростостимулирующем эффекте применения иммуностропных препаратов PigStim-C и PigStim-M. Так, профилактика транспортного стресса иммуностропным препаратом PigStim-C способствовала увеличению живой массы свиней в конце периода доращивания на 1,61 кг больше контрольных величин, а к концу периода откорма – на 2,55 кг. Внутримышечное инъектирование пороссятам-отъемышам комплексного иммуностропного препарата PigStim-M увеличило живую массу молодняка свиней относительно контрольных сверстников в конце периода доращивания на 1,23 кг, а откорма – на 3,17 кг. Аналогичная закономерность выявлена и в динамике среднесуточных приростов живой массы. Так, у животных 1-й и 2-й опытных групп среднесуточные приросты живой массы оказались больше контрольных величин на 32,2 и 24,6 г в период доращивания и на 9,4 и 19,4 г в период откорма. В целом за весь опытный период среднесуточные приросты живой массы молодняка свиней 1-й и 2-й опытных групп оказались выше, чем у контрольных сверстников на 17,0 и 21,2 г соответственно.

Выводы:

1. Таким образом, иммунопрофилактика транспортного стресса иммуностропными препаратами PigStim-C и PigStim-M способствует сокращению возраста первого осеменения ремонтных свинок и повышает плодотворность осеменения, увеличению количества живорожденных и уменьшению количества мертворожденных пороссят, повышению сохранности и интенсивности роста пороссят в подсосный период, сокращая длительность периода от отъема до осеменения.

2. Профилактика транспортного стресса пороссят-отъемышей иммуностропными препаратами PigStim-C и PigStim-M снижает заболеваемость молодняка свиней, сокращает сроки выздоровления, повышает эффективность терапевтических мероприятий, обеспечивая реализацию адаптивного и продуктивного потенциала.

Список литературы

1. Башина, С.И. Пути повышения иммунобиологического статуса и резистентности свиней крупной белой породы / С.И. Башина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- Оренбург, 2013.- №3(41).- С.149-150.
2. Донник, И.М. Влияние Гувитана-С на содержание иммунокомпетентных клеток в крови свиней /И.М. Донник, И.А. Шкуратова, Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, М.В. Даниленко //Аграрный вестник Урала.- Екатеринбург, 2015.- №7(137).- С.29-31.
3. Ефимов, В.Г. Показатели клеточного иммунитета пороссят на доращивании под влиянием гумата натрия, янтарной кислоты и микроэлементов / В.Г. Ефимов, В.Н. Ракитянский // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.- Львов, 2015.- Т.17.- №3.- С.32-37.

Ухов М. С.
ООО «БелКумысПром», республика Беларусь, г. Минск
Смок А. А.
Витебская государственная академия ветеринарной медицины,
республика Беларусь, г. Витебск

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОМЕРОВ ВЫМЕНИ ЛИТОВСКИХ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ КОБЫЛ С ВОЗРАСТОМ

Аннотация. Интенсивность секреции кобыльего молока тесно связана с накоплением и выведением его из молочных желез. На племенном конном заводе ООО «БелКумысПром» были проведены исследования по изучению морфологических особенностей вымени кобыл литовской тяжеловозной породы и изменчивости этих показателей в течение хозяйственного использования животных. Было выявлено, что промеры вымени и сосков у кобыл литовской тяжеловозной породы за исследуемый период времени увеличивались. Самыми высокими темпами возрастала глубина вымени – на 60,42 %. Длина и ширина вымени увеличились, соответственно, на 33,10 % и на 26,22 %. Длина и ширина сосков возросли, соответственно, на 25,82 % и на 21,55 %. Расстояние между сосками увеличилось на 7,46 %. Остальные морфологические признаки вымени остались практически без изменений.

Ключевые слова: молочное коневодство, емкость вымени, корреляция, повторяемость, наследуемость.

Важнейшей особенностью лактации кобыл является непрерывное образование молока при периодическом опорожнении вымени во время его доения или сосания жеребенком. Интенсивность секреции кобыльего молока тесно связана с накоплением и выведением его из молочных желез, так как емкость вымени у кобыл примерно в десять раз меньше, чем у коров [4].

ООО «БелКумысПром» – первая и пока единственная в республике Беларусь ферма, занимающаяся производством кобыльего молока. В хозяйстве разводят племенных лошадей русской и литовской тяжеловозных пород, производят кобылье молоко и выращивают на продажу молодняк этих тяжеловозных пород. Ферма была организована в 2013 году, на сегодняшний день в хозяйстве уже имеется 220 кобыл. В настоящее время происходит постепенный раздой кобыл и увеличение их молочной продуктивности. Увеличение молочной продуктивности в молочном коневодстве (как и в скотоводстве) тесно связано с развитием молочных желез кобыл. Морфофункциональные особенности вымени характеризуют и во многом определяют уровень молочной продуктивности кобыл, в том числе и у тяжеловозных пород лошадей [1;2;5]. Морфологические особенности вымени кобыл исследованы пока недостаточно. В этой связи мы в ООО «БелКумысПром» изучили изменчивость промеров вымени кобыл литовской тяжеловозной породы в условиях интенсивного доения животных.

Материалы и методы исследований. В нашей работе были обследованы формы вымени и сосков, а также измерены параметры вымени у 27 кобыл литовской тяжеловозной породы, принадлежащих ООО «БелКумысПром» республики Беларусь. Исследования проводились в 2014-2018 годах. Молочность кобыл определялась методом проведения контрольных доений. Суточную молочную продуктивность определяли традиционным методом по формуле Сайгина.

Морфологические особенности вымени определяли по методике Чиргина Е.Д. [3]. Изучение морфологических особенностей вымени производили соматометрическим и фотографическим методами. Исследования проводили во время 2-3 месяца лактации. Определяли форму вымени и сосков, степень развития молочных вен и угол прикрепления вымени. Измерили промеры вымени. Длина вымени измерялась мерным циркулем от переднего до заднего края вымени. Ширина вымени бралась также мерным циркулем в самой широкой части его основания. Глубину вымени измеряли мерной лентой от середины основания соска до основания вымени по боковой поверхности вымени. Длину соска измеряли мерной лентой от основания соска до его кончика, ширину соска измеряли мерной лентой в самой широкой части основания. Расстояние между сосками измеряли мерной лентой между их кончиками. Все промеры вымени проводились четыре года подряд у одних и тех же кобыл в июле каждого года. Статистическую обработку результатов исследований проводили по методикам Е.К. Меркурьевой на ПК с использованием стандартного программного обеспечения.

Результаты исследования. Средняя молочная продуктивность кобыл в хозяйстве ООО «КумысБелПром» составила у литовских тяжеловозных кобыл 2500 кг в среднем за лактацию.

В ООО «БелКумысПром» у литовских тяжеловозных кобыл 73,33 % имели ваннообразную форму вымени и 26,67 % - чашеобразную форму вымени. Несколько большая молочная продуктивность отмечалась у кобыл с ваннообразной формой вымени. В наших исследованиях все кобылы имели соски конусообразной формы.

Плотность прикрепления вымени или угол между передней стенкой вымени и брюшной стенкой у кобыл литовской тяжеловозной породы составлял в среднем 125,22°. Среди литовских тяжеловозных кобыл развитие молочных вен было следующим (%): у 74,8 % – среднее, у 18,5 % – хорошее и у 6,7 % – отличное.

Средние промеры вымени у кобыл литовской тяжеловозной породы, содержащихся в ООО «БелКумысПром», приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Промеры вымени кобыл литовской тяжеловозной породы, см

Промеры вымени	n, голов	M±m	Lim: min-max	σ	Cv, %
Длина	27	22,18±0,75	14,00-30,00	2,91	13,12
Ширина	27	18,91±0,86	10,00-26,00	3,33	17,61
Глубина	27	11,94±0,58	7,00-16,00	2,26	18,93

Все промеры кобыл литовской тяжеловозной породы варьировали в значительных пределах, что совершенно естественно, так как селекция по промерам вымени среди кобыл никогда не проводилась. Коэффициент изменчивости глубины вымени был больше изменчивости других промеров вымени, вероятно потому, что сильнее других промеров был связан с емкостью вымени, которая у кобыл варьирует в широких пределах [2]. Промеры сосков у кобыл литовской тяжеловозной породы в ООО «БелКумысПром» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Промеры сосков у кобыл литовской тяжеловозной породы, см

Промеры сосков	n, гол.	M±m	Lim: min-max	σ	Cv, %
Длина	27	3,37±0,18	2,00-4,00	0,69	20,47
Ширина	27	4,13±0,18	3,00-5,00	0,72	17,43
Расстояние между сосками	27	6,70±0,32	3,50-9,00	1,25	18,66

Промеры сосков изменялись так же, как и промеры вымени, в широком диапазоне. Коэффициенты изменчивости промеров сосков были несколько больше, чем коэффициенты вариации промеров вымени. Среди коэффициентов изменчивости промеров сосков у кобыл литовской тяжеловозной породы самая высокая изменчивость наблюдалась по длине сосков (20,47 %). Мы полагаем, что изменчивость этого промера связана с интенсивностью воздействия на сосок во время сосания жеребенка и доения доильным аппаратом.

С возрастом увеличивается молочная продуктивность кобыл, возрастает у них емкость вымени [1,2,4]. Следовательно, закономерно должны увеличиваться и промеры вымени. Изменение промеров вымени кобыл в ООО «БелКумысПром» в разные годы отображено в таблице 3.

Таблица 3 – Изменения промеров вымени и сосков с возрастом животных, см

Годы	Голов, гол.	Промеры вымени, см			Промеры сосков, см		Расстояние между сосками, см
		длина	ширина	глубина	длина	ширина	
2014	23	20,27	16,27	9,60	3,37	4,13	6,70
2015	27	22,44	17,96	11,26	3,81	4,54	6,95
2016	27	24,01	18,86	12,50	3,96	4,68	7,05
2017	27	25,45	19,76	14,00	4,13	4,87	7,13
2018	27	26,98	20,65	15,40	4,27	5,02	7,20

Все промеры вымени и сосков у кобыл литовской тяжеловозной породы за исследуемый период времени увеличивались. Самыми высокими темпами возрастала глубина вымени – на 60,42 %, что, как мы считаем, обусловлено большим количеством молока, накапливающегося в вымени кобыл между доениями. Увеличение длины и ширины вымени было менее выражено, эти промеры увеличились, соответственно, на 33,10 % и на 26,22 %. Длина и ширина сосков увеличилась, соответственно, на 25,82 % и на 21,55 %. Меньше всего изменилось расстояние между сосками. Этот промер увеличился всего на 7,46 %.

Остальные морфологические признаки вымени остались практически без изменений.

Выводы:

1. Все кобылы в хозяйстве имели чашеобразную и ваннообразную формы вымени и соски конусообразной формы.

2. Плотность прикрепления вымени составляла 125,22°.
3. Больше половины кобыл имели средне развитые молочные вены.
4. С возрастом промеры вымени кобыл увеличивались. Больше всего увеличивалась глубина вымени. Наименее выраженным было увеличение расстояния между сосками.

Список литературы

1. Чиргин Е.Д. Возрастная изменчивость молочной продуктивности кобыл тяжеловозных пород / Совершенствование технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мат. науч.- практ. конф.- Йошкар-Ола, 1997.- С. 52-53.
2. Чиргин Е.Д., Онегов А.В. Емкость вымени кобыл литовской тяжеловозной породы / Ученые записки КГАВМ. – 2015. - Т. 224(4).- С. 253-255.
3. Чиргин Е. Д. Форма и промеры вымени кобыл / Коневодство и конный спорт.- 2013. - № 3. - С. 19-23.
4. Яворский, В.С., Чиргин Е.Д., Новоселова, К.С. Молочное коневодство – резерв повышения эффективности отрасли / Коневодство и конный спорт. - 2001.- № 2. - С. 9.
5. Кузнецов, А.Ф. Адаптогены как компенсаторный фактор развития свиноводства /А.Ф. Кузнецов, И.В. Лунегова // Знания молодых для развития ветеринарной медицины: мат. междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых.- СПб, 2016.- С.110-111.

УДК 619:615.9

**Файзрахманов Р.Н., Софронов В.Г., Данилова Н.И., Белоглазова О.А.
Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань
Зайцев А.В.
ООО «Омега», г. Йошкар-Ола**

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОДСТИЛОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Аннотация. Было проведено исследование по изучению местного раздражающего действия нового гигиенического подстилочного материала на слизистую оболочку глаза и при аппликации на кожу лабораторных животных, а также изучено изменение качества подстилочного материала при выращивании гусят бройлеров.

Ключевые слова: подстилочный материал, раздражающее действие, лабораторные животные, санитарно-гигиенические показатели подстилки.

Введение. В настоящее время при содержании сельскохозяйственных птиц в промышленных условиях используются различные виды подстилочного материала, например: древесная стружка, сфагновый торф, солома, лузга подсолнечника и т.д. Однако у каждого материала имеются как положительные, так и отрицательные стороны (высокая цена, плохое качество) [1].

Эффективные подстилочные материалы способствуют комфортному содержанию птиц, тем самым позволяя достичь высокой продуктивности выращиваемых птиц, снижают риски развития эпизоотий. Обычные подстилочные материалы, такие как торф, древесные опилки, солома и лузга подсолнечника и другие, хорошо проявили себя в традиционных технологиях животноводства, Однако, в промышленном птицеводстве требуется подстилочный материал с иными свойствами, которые можно достичь путем дополнительной обработки [3; 4].

Поскольку подстилочный материал плотно контактирует с телом птицы в течение всего времени ее выращивания, поэтому целью нашей работы было изучить раздражающее действие нового гигиенического подстилочного материала на слизистую оболочку глаза и при аппликации на кожу лабораторных животных, а также изменение качества подстилочного материала при выращивании гусят бройлеров в зависимости от толщины подстилочного ковра..

Материал и методика исследования. Опыты по изучению местного раздражающего действия на слизистую оболочку глаза и раздражающего действия вещества при аппликации на кожу нового подстилочного материала проводили согласно «Методическим указаниям к постановке исследований по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно-допустимых концентраций, избирательно-действующих веществ в воздухе рабочей зоны» (1989).

Эксперименты по определению раздражающего действия на кожу были проведены на 4 кроликах обоего пола. Для этого участки кожи 5х5 см за день эксперимента тщательно выстригли на спине слева, и справа от позвоночника. На шею кроликов надевали пластиковые воротники для исключения слизывания испытуемого вещества. Испытуемый подстилочный материал измельчали в лабораторной мельнице и, слегка смешивая с дистиллированной водой, в виде влажной кашицы наносили на выстриженный участок кожи в нативном виде (из расчета 20 мг/см²) справа от позвоночника, контроль - 0,02 мл дистиллированной воды/см² слева от позвоночника, время экспозиции со-

ставляло 4 часа, а затем нанесенный препарат удаляли теплой водой с мылом. После смыва реакцию кожи регистрировали через 1 и 18 часов, оценивали в сравнении с симметричными участками кожи того же животного, где была нанесена дистиллированная вода. Наблюдение за кроликами вели в течение 7 дней.

При определении раздражающего действия на слизистую оболочку глаз в опыт были взяты 8 кроликов обоего пола, для чего в конъюнктивальный мешок левого глаза кроликов вносили измельченную нативную взвесь из испытуемого подстилочного материала в количестве 20 мг, правый глаз служил контролем, куда вносили дистиллированную воду в количестве 2-3 капель. После внесения измельченного подстилочного материала на 1 минуту, прижимали слезноносовый канал у внутреннего угла глаза. Наблюдение за состоянием слизистой оболочки и прозрачностью роговицы проводили в течение недели.

Опыты по определению аллергизирующего действия изучаемого подстилочного материала были проведены на 8 кроликах обоего пола, которым предварительно выстригали участки кожи (5×5 см) на спине, слева и справа от позвоночника. Правый бок служил для аппликации влажной кашицы из изучаемого материала, а левый - для контроля (дистиллированная вода). На шею кроликов надевали пластиковые воротники для исключения слизывания испытуемого вещества. Испытуемый подстилочный материал измельчали в лабораторной мельнице и, слегка смешивая с дистиллированной водой, в виде влажной кашицы наносили на выстриженный участок кожи в нативном виде (из расчета 20 мг/см²) справа от позвоночника, контроль - 0,02 мл дистиллированной воды/см² слева от позвоночника, время экспозиции составляло 4 часа, а затем нанесенный препарат удаляли теплой водой с мылом. После смыва реакцию кожи регистрировали через 1 и 18 часов, оценивали в сравнении с симметричными участками кожи того же животного, где была нанесена дистиллированная вода. Эксперимент проводился в течение 30 дней, т.е. ежедневно на выстриженный участок кожи наносили влажную кашицу из испытуемого подстилочного материала. По окончании последнего нанесения испытуемого материала на кожу лабораторных животных, наблюдение за кроликами проводили в течение 7 дней.

Испытуемый подстилочный материал представлял древесную стружку, полученную путем строгания сухой древесины, а также переработанные отходы деревообрабатывающей промышленности, обработанные термохимическими и биотехнологическими методами. Изучаемый материал представляет собой обеспыленную и обеззараженную сыпучую массу от светло- до темно-коричневого цвета со специфическим запахом, влагоемкостью подстилки 280% и массовой долей влаги до 15%. Обеспыленный подстилочный материал устойчив к механическому и биологическому воздействию с выраженным антисептическим и адсорбционным действием, так как он способен поглощать из воздуха животноводческих помещений вредные газы.

Результаты исследования. Перед использованием в промышленном птицеводстве, на первом этапе было проведено исследование раздражающего действия нового подстилочного материала на слизистую оболочку глаза и при аппликации его на кожу кроликов.

Недельное наблюдение за состоянием слизистой оболочки и прозрачностью роговицы с испытуемым подстилочным материалом отека слизистой оболочки глаз не выявило. При этом роговицы глаз были чистые, лишь отмечалась небольшая гиперемия слизистой оболочки, исчезающая через 1-1,5 часа. Данные опыта показывают, что испытуемый подстилочный материал является веществом, не вызывающим раздражение слизистых оболочек глаз кроликов.

В период наблюдения за кроликами, в опытах с изучаемым подстилочным материалом, каких-либо функциональных нарушений со стороны кожи отмечено не было, и она не отличалась от контрольного участка. По выраженности раздражающего влияния, исследуемый подстилочный материал можно отнести к веществам, не обладающим раздражающим действием на кожу кроликов.

Таким образом, испытуемый подстилочный материал не обладает раздражающим действием на кожу и не вызывает раздражение слизистых оболочек глаз кроликов.

Опыты по определению аллергизирующего действия изучаемого подстилочного материала, проведенные на кроликах в течение 30 дней, аллергических реакций не выявил, за исключением незначительного покраснения на 25 день, которые исчезли через сутки после окончания эксперимента. В связи с этим испытуемый подстилочный материал можно отнести к веществам, не вызывающих аллергических реакций.

Перед проведением эксперимента в производственных условиях, было обосновано оптимальное значения функциональных характеристик нового гигиенического подстилочного материала, изготовленного ООО «Омега» по требованиям ТУ 16.29.14-001-19235409-2018. Так опытным путем было установлено, что наиболее оптимальным решением для содержания птиц будет содержание в подстилочном материале древесной стружки толщиной 0,1-0,6 мм, при этом сама стружка изогнута в направлении поперек волокон со стрелой прогиба не менее 1 мм и длиной от 5 до 40 мм. Удаление частиц меньше 5 мм проводится путем сепарации через сита [2].

Современное промышленное птицеводство предъявляет высокие требования к качеству подстилочного материала по влагоемкости, теплопроводности и безвредности для выращиваемых птиц.

Подстилочный материал должен обеспечивать благоприятные условия для бройлеров в течение всего периода выращивания с суточного возраста и до убоя, не смотря на пропитывание его продуктами жизнедеятельности птиц. В связи с этим, была необходимость определения толщины подстилочного материала для гусят бройлеров (таблица).

Таблица – Характеристика отдельных гигиенических показателей в зависимости от толщины подстилочного материала для гусят бройлеров

Возраст птиц, дней	Толщина подстилочного материала								
	5-6 см (первая группа)			7-8 см (вторая группа)			9-10 см (третья группа)		
	Влажность, %	Общее микробное число, млн. м.т./м ³	Содержание микр. грибов, млн. ед./л	Влажность, %	Общее микробное число, млн. м.т./м ³	Содержание микр. грибов, млн. ед./л	Влажность, %	Общее микробное число, млн. м.т./м ³	Содержание микр. грибов, млн. ед./л
7	14,3	9,8±0,5	2,04±0,11	10,2	7,4±0,4	1,51±0,09	10,0	7,1±0,3	1,28±0,07
14	18,5	94,7±4,9	16,75±0,84	15,6	79,5±3,8	11,34±0,94	15,4	78,1±3,9	9,28±0,53
21	21,1	382,1±18,6	29,15±1,48	18,2	248,3±11,9	20,81±9,85	17,8	238,4±13,4	19,03±9,85
28	24,1	862,4±43,5	48,16±1,97	20,8	729,8±34,8	34,72±1,23	20,3	704,6±35,1	31,95±1,69
35	29,7	4257,4±205,8*	79,13±3,94*	23,1	3715,8±184,8	61,53±3,14	22,7	3584,5±175,2	58,92±3,17

*- P<0,05

Данные таблицы свидетельствуют о том, что в течение всего периода исследования влажность, количество микробных тел и микроскопических грибов увеличивалось по мере использования подстилочного материала во всех трех группах. Однако, наиболее отрицательные результаты были в первой группе, так, в конце исследования влажность была достоверно выше по сравнению со второй группой на 6,6%, количество микробных тел на 14,6% и микроскопических грибов 28,6% соответственно. Разница в показателях между второй и третьей группой была незначительна, так, в конце исследования влажность была достоверно ниже по сравнению со второй группой на 0,4%, количество микробных тел на 3,5% и микроскопических грибов 4,3% соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальной толщиной изучаемого гигиенического подстилочного материала для выращивания гусят бройлеров является 7-8 см.

Выводы. Испытуемый подстилочный материал, который состоит из древесной стружки, полученной путем строгания сухой древесины, а также переработанных отходов деревообрабатывающей промышленности, обработанных термохимическими и биотехнологическими методами изготовленного ООО «Омега» по требованиям ТУ 16.29.14-001-19235409-2018, является веществом, не обладающим раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки глаз. и не вызывающим аллергических реакций у лабораторных животных, а наиболее оптимальной толщиной подстилочного ковра для выращивания гусят бройлеров является 7-8 см.

Список литературы

1. Гадиев, Р.Р. Эффективность обработки соломы химическими средствами при использовании ее в качестве подстилки / Р.Р. Гадиев, А.Б. Чарыев, А.Р. Аманпесов // Материалы Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – основа инновационного развития АПК» (19-20 апреля 2011 г.). – Курган: Курганская ГСХА, 2011. - С.16-19.
2. Оськин, Р.И., Материал подстилочный зоотехнический : пат. 2 689 707 С1 Российская Федерация, МПК А 01 К 1/015 (2006.01) / Р.И. Оськин, А.В. Зайцев: заявитель и патентообладатель Оськин Р.И., Зайцев А.В.-№ 2018131402, заявл. 30.08.2018.-опубл. 28.05.2019.-Бюл. № 16.-4 с. : ил.
3. Сорбционные подстилочные материалы для птичника / А.Р. Цыганов, А.Э. Томсон, Г.В. Наумова и др. // Наше сельское хозяйство. —2013.—№ 16. - С. 61-65.
4. Чарыев, А.Б. Зоогигиеническая оценка подстилочных материалов для бройлеров / А.Б. Чарыев, А.А. Аманпесов // Материалы Второй Международной молодежной научной конференции (форума) молодых ученых России и Германии в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг. (13-17 июня 2012 г.). - Уфа: Башкирский ГАУ, 2012.- С. 291-295.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Аннотация. Используя селекционно-генетические показатели репродуктивной ценности свиней можно вывести селекционный процесс на новую ступень развития. Как показали исследования, оплодотворяющая способность оцениваемых хряков колебалась от 94 до 96,6%. Лучшими хряками-производителями по индексу воспроизводительных качеств были хряки №17, №2367 и №3. Значение селекционного индекса в данных группах составило соответственно: 77,2; 73,0 и 66,4. Потомство этих хряков-производителей необходимо в максимальной степени использовать при совершенствовании воспроизводительных качеств свиней в плане подбора с лучшими свиноматками.

Ключевые слова: хряки-производители, репродуктивные качества, свиноматки, генотип

Эффективность отрасли свиноводства связана с организацией воспроизводства всего стада, которое в свою очередь включает в себя систему использования хряков-производителей [1]. Важнейшим условием повышения продуктивности свиней в условиях индустриального производства является промышленное скрещивание с использованием специализированных импортных мясных пород. При межпородном скрещивании заметно повышается интенсивность роста свиней, снижается скороспелость, затраты труда, кормов и денежных средств на единицу продукции. Система двух- и трехпородного скрещивания в России чаще всего основана на использовании йоркширской породе и хряках импортной селекции – ландрас и дюрок. Особое внимание при этом уделяется воспроизводству стада, особенно искусственному осеменению, позволяющему сократить количество производителей, более широко использовать выдающихся хряков и создавать оптимальные условия для их оценки по качеству потомства [2].

Соблюдение технологии воспроизводства способствует интенсивному использованию хряков, снижению себестоимости продукции. В связи с тем, что хряки оказывают большое влияние на продуктивные показатели всего стада, необходимо особое внимание уделять их оценке как по собственной продуктивности, так и продуктивности их потомков [3]. Использование хряков с низкой фертильностью приводит к недополучению продукции и сопровождается высокой смертностью потомства. Это указывает на непосредственное влияние оплодотворяющей способности хряков – производителей не только на количество, но и на качество получаемого потомства [4].

Объект исследований - хряки-производители породы: йоркшир (n=4), ландрас (n=4), дюрок (n=2).

Оценка оплодотворяющей способности хряков была проведена с учетом: количества: покрытых свиноматок, опоросов, прохолостов и абортосов.

Индекс оценки воспроизводительных качеств хряков-производителей рассчитывали по формуле:

$$J=0,8КПК+1,82(x-95,6),$$

где: КПК- индекс воспроизводительных качеств свиноматок;

x - процент оплодотворяемости свиноматок

Полученные в результате исследований данные были статистически обработаны на ПЭВМ с использованием программы Microsoft Excel.

Исследования по изучению фертильности хряков - производителей (таблица 1) показали, что хряком №3 было покрыто наибольшее количество свиноматок - 744 головы.

Наибольшее количество прохолостов отмечено у хряков №811053 - 6% от общего количества покрытых свиноматок, более пяти прохолостов наблюдалось у свиноматок оплодотворенных семенем хряков №12957 (5,3%) и №802049 (5,1%). В результате проведенных исследований наибольшее количество абортосов зарегистрировано у свиноматок, покрытых хряком №811053 -3,3%. По 3% абортосов отмечено в группах свиноматок полученных от хряков №11, № 12957, № 802049. В остальных группах выявлено не более 3% абортосов.

Оплодотворяющая способность оцениваемых хряков колебалась от 94 до 96,6%. Минимальное значение признака зарегистрировано у хряка №811053, максимальное - у хряка №7. Кроме того оплодотворяющая способность выше 96% наблюдалась у хряков №3, №17, №2367, № 811093.

Используя селекционно-генетические показатели репродуктивной ценности свиней можно вывести селекционный процесс на новую ступень развития. Значительный прорыв в этом направлении можно сделать только за счет полного использования селекционно-генетического потенциала существующих пород, типов и линий свиней. Для этого необходимо разработать новые приемы и методы оценки воспроизводительных качеств хряков-производителей, что позволит использовать для системы гибридизации только высококачественных.

Таблица 1 – Оценка фертильности хряков – производителей

Номер хряка	Порода хряка	Покрыто свиноматок, гол	Прохолостов		Абортов		Оплодотворяющая способность, %
			всего, гол	% от общего количества	всего, гол	% от общего количества	
3	Ландрас	744	29	3,9	15	2,0	96,1
7	Ландрас	677	23	3,4	17	2,5	96,6
11	Ландрас	636	25	3,9	19	3,0	96,1
17	Ландрас	648	23	3,5	16	2,5	96,5
2367	Дюрок	657	24	3,7	19	2,9	96,3
12927	Йоркшир	375	15	4,0	13	3,5	96,0
12957	Йоркшир	361	19	5,3	11	3,0	94,7
802049	Дюрок	296	15	5,1	9	3,0	94,9
811053	Йоркшир	553	33	6,0	18	3,3	94,0
811093	Йоркшир	656	23	3,5	19	2,9	96,5
В среднем	-	560,3	22,9	4,1	15,5	2,8	95,6

Как известно хряки имеют генетическую способность влиять на плодовитость покрытых им маток, причем эта способность должна учитываться при оценке их продуктивности. Однако воспроизводительную способность хряков-производителей в бонитировке не учитывают до сих пор.

Основные трудности в решении этого вопроса заключаются в отсутствии разработанных критериев оценки и соответствующих методик анализа воспроизводительной ценности хряков-производителей. Так, в «Инструкции по бонитировке свиней» у хряков из 6 оценок, только в одной имеются показатели воспроизводительных качеств. Следует отметить, что для характеристики племенной ценности хряков-производителей недостаточно проводить только оценку их оплодотворяющей способности, необходимо рассчитывать индекс оценки воспроизводительных качеств хряков-производителей, который включает воспроизводительные качества свиноматок и процент оплодотворяемости свиноматок, осемененных этим хряком. Селекционный индекс воспроизводительных качеств свиноматок на 80% детерминирует воспроизводительные признаки хряка. Влияние процента оплодотворяемости на воспроизводительные признаки хряка составляет 20%. В индексах, разработанных фирмой Дан Бред соотношение влияний аналогично. Это подтверждено и результатами наших исследований и принято нами в качестве веса каждого конкретного признака в формуле индекса. Процент оплодотворяемости в среднем для популяции свиней составляет 95,6 %, что соответствует нулевому значению индекса. За целевой стандарт для материнских линий принят процент оплодотворяемости - 95 %, что соответствует 100 единицам шкалы индекса.

Лучшими хряками-производителями по индексу воспроизводительных качеств были хряки №17, №2367 и №3. Значение селекционного индекса в данных группах составило соответственно: 77,2; 73,0 и 66,4. Потомство этих хряков-производителей необходимо в максимальной степени использовать при совершенствовании воспроизводительных качеств свиней в плане подбора с лучшими свиноматками. Низкий индекс воспроизводительных качеств имел хряк №802049 (рисунок).

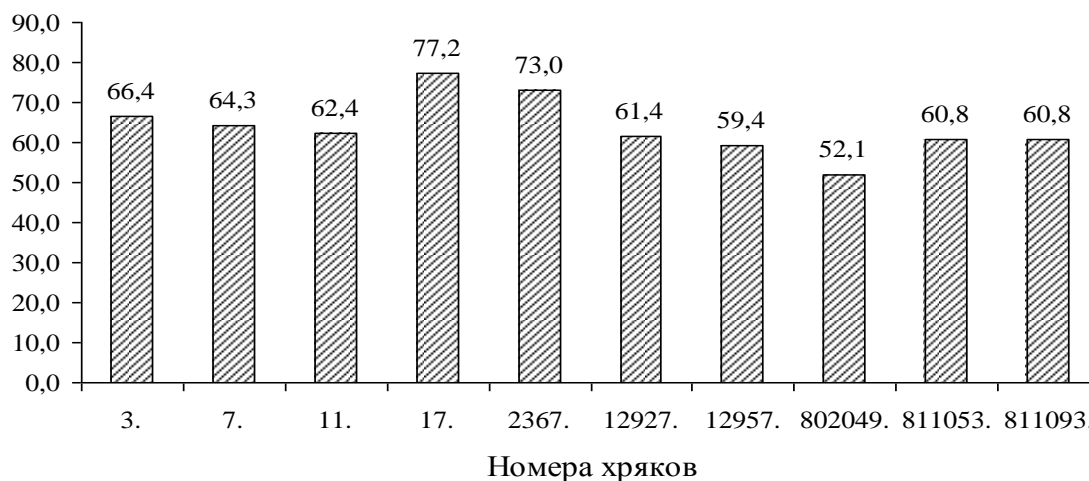


Рисунок – Индекс оценки воспроизводительных качеств хряков-производителей

Оплодотворяющая способность хряков-производителей связана с воспроизводительными признаками свиноматок таблица 2.

Изучая коррелятивные связи между показателями воспроизводительных качеств хряков-производителей выявлена средняя положительная связь между оплодотворяющей способностью и: молочностью ($r=0,5$), многоплодием ($r=0,4$), количеством поросят при отъеме ($r=0,4$), сохранностью ($r=0,3$). Отсюда можно сделать вывод, что использование хряков с низкой фертильностью приводит к недополучению продукции и сопровождается аварийными опоросами и высокой смертностью потомства. Это указывает на непосредственное влияние оплодотворяющей способности хряков-производителей не только на количество, но и на качество получаемого потомства.

Таблица 2 – Связь между оплодотворяющей способностью хряков-производителей и воспроизводительными качествами дочерей

Показатели	r
Молочность	0,5
Многоплодие	0,4
Количество поросят при отъеме	0,4
Сохранность	0,3

Положительная коррелятивная связь между фертильностью хряков и многоплодием свиноматок свидетельствует о том, что оплодотворяемость входит в группу признаков формирующих потенциал размножения. Поэтому при селекции на повышение многоплодия следует учитывать и оплодотворяющую способность хряков.

Таким образом, результаты оценки показали, что имеются большие различия по репродуктивным качествам хряков, вследствие чего необходимо проводить оценку и отбор производителей не только по качеству потомства, но и по воспроизводительным качествам это поможет обеспечить существенный прогресс в промышленном свиноводстве.

Список литературы

- 1.Плясунов Е.Д., Матросова Ю.В. Влияние генотипа на воспроизводительные качества свиноматок и показатели роста поросят//Вестник Курганской ГСХА. -2020. -№ 1 (33). -С. 45-47.
- 2, Дорохина Э.Э., Болотина А.А. Спермопродуктивность хряков разных пород //Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2020. -С. 18-24.
3. Иванова И.П. Воспроизводительные качества хряков сов-ременных генетических линий // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: Материалы международной научно-практической конференции. -2018. - С. 763-767.
- 4.Стрельцов В., Рябичева А. Генотип хряка и продуктивность потомства //Животноводство России.- 2019.- № 5.- С. 25-26.

УДК 636.22.082

Холодова Л.В.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ГРУПП КРОВИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДБОРА В СТАДЕ

Аннотация. В результате исследований было выявлено, что крупный рогатый скот айрширской породы обладает большим разнообразием антигенов эритроцитов в семи системах групп крови. Наиболее желательными для данной популяции является наличие таких антигенов эритроцитов, $B_2, G, P_2, Q, T_2, B'', G', O', P', Q', E'_3, K' R_1, S_1$. Нежелательно использовать быков-производителей для осеменения маточного поголовья с такими антигенами как: $O_1, I', E, X_1, X_2, F, M$.

Ключевые слова: антигены эритроцитов групп крови, молочный скот.

Повышение эффективности молочного скотоводства страны должно осуществляться за счет интенсификации, основой которой, наряду с сбалансированным кормлением, является племенная работа [1].

Последние десятилетия существенный прогресс в области селекции сельскохозяйственных животных связан с применением групп крови в качестве генетических маркеров для изучения наследственных особенностей и потенциальных возможностей животных. Многие исследователи посвятили свои труды изучению взаимосвязей продуктивных качеств животных и определенных генетических «маркеров» и отмечают, что метод генетического маркирования позволяет управлять структурой стада и увеличивать долю животных с желательными маркированными генотипами [2].

Практически все исследователи отмечают, что на продуктивности животных отражается изменение аллелофонда стада, которое происходит в связи с селекцией. Исходя из выше изложенного, можно заключить, что изучение взаимосвязи между аллелями групп крови и молочной продуктивности коров является актуальным в целях совершенствования породы на генетическом уровне [3,4].

Исследования были проведены в ЗАО «Марийское» Медведевского района Республики Марий Эл. Объект исследований: первотелки айрширской породы.

На протяжении ряда лет в ЗАО «Марийское» проводится тестирование маточного поголовья крупного рогатого скота по антигенам эритроцитов систем групп крови. Так, по результатам тестирования, проведенного в иммуногенетической лаборатории ОАО «Марийское» по племенной работе, установлено, что в 7 системах групп крови наибольшее количество антигенов выявлено в системах В - 49% и С - 23%, (рисунок). В системах: S – 9%, FV – 8%, А, L и М количество антигенов варьирует от 1 до 5%.

В наиболее сложной полиморфной системе групп крови В чаще всего у животных встречаются антигены эритроцитов A², Y₂, P¹, D¹, O₁,.

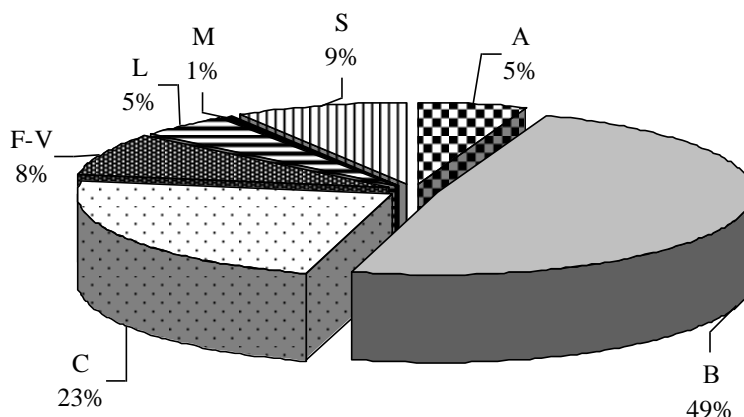


Рисунок – Частота антигенов систем групп крови у айрширского скота

Так, антиген A₂ из 50 коров имели 17 головы, что составило 63%. А антиген Y₂ был установлен у 31 головы, что составило 62%, антиген P¹ - у 30 голов или 60%. Половина животных в стаде имела антиген эритроцитов D¹. Антиген O₁ установлен у 23 голов или 46%.

К редким антигенам этой системы в данном стаде следует отнести такие как I₂, его имела лишь одна корова, T₂ – установлен у двух животных, G₂ – у четырех.

Следующей по численности антигенов групп крови является система С, в которой из 18 антигенов, относящихся к этой системе, у коров данного стада установлено лишь только семь. Антиген С₂ встречался у 38 коров что составило 76%, X₂ – у 38 голов или 76%, E – у 32 голов или 64%.

У крупного рогатого скота во всем мире в системе S установлено 13 антигенов эритроцитов, у айрширов, разводимых в ЗАО «Марийское» обнаружено только 3 антигена: H¹, S₁, Z. Почти все животные - 47 голов из 50 или 94% имели антиген H¹. Антиген S₁ был установлен только у 3 животных, антиген Z – у 11 голов.

В системе F-V групп крови было установлено два антигена. Частота антигена F составила 98%, а антигена V – 18%.

В трех системах групп крови А, L, М установлено только по одному антигену. Во всем мире продолжают исследования по выявлению новых антигенов в данных системах.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить аллелофонд и частоту распространения антигенов групп крови айрширского скота в ЗАО «Марийское». Выявлены наиболее распространенные и редкие антигены групп крови семи систем.

Кроме исследований, по определению частоты распространения антигенов групп крови, нами была изучена зависимость молочной продуктивности, содержания массовой доли жира и белка в молоке с антигенным составом эритроцитов.

Молочная продуктивность коров-первотелок ЗАО «Марийское» в среднем составила 5800 кг молока, с массовой долей жира в молоке 4,16%, массовой долей белка – 3,06%. Как показали исследования, лучшей молочной продуктивностью обладают коровы, имеющие в генотипе антиген J₂' (таблица). Удой этих животных за 305 дней лактации составил 6883кг молока.

Таблица – Показатели удоя за 305 дней первой лактации в зависимости от наличия антигенов эритроцитов групп крови

Системы групп крови	Антигены	Частота встречаемости антигена, %	Молочная продуктивность коров-носительниц антигена, кг				Молочная продуктивность коров-неносительниц антигена, кг			
			n	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	n	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
ЕАА	A ₂	76	38	5855	4,15	3,06	12	5374	4,12	3,06
ЕАВ	B ₂	28	14	6317	4,17	3,05	36	5515	4,14	3,06
	G ₂	8	4	6568	4,23	3,06	46	5667	4,14	3,06
	I ₁	20	10	6199	4,18	3,06	40	5624	4,14	3,00
	I ₂	2	1	5823	4,20	3,07	49	5738	4,14	3,06
	O ₁	46	23	5632	4,16	3,06	27	5831	4,14	3,06
	O ₂	40	20	5797	4,16	3,07	30	5701	4,14	3,05
	P ₂	20	10	6756	4,15	3,04	40	5485	4,14	3,06
	Q	28	14	6134	4,17	3,06	36	5586	4,14	3,05
	T ₂	4	2	6020	4,20	3,06	48	5728	4,14	3,06
	Y ₂	62	31	5897	4,16	3,06	19	5483	4,13	3,06
	B'	22	11	6097	4,18	3,07	39	5638	4,14	3,05
	D'	50	25	5966	4,16	3,05	25	5512	4,13	3,06
	G'	28	14	6602	4,17	3,06	36	5404	4,14	3,06
	I'	44	22	5705	4,16	3,06	28	5766	4,13	3,05
	J ₂ '	24	12	6883	4,16	3,06	38	5631	4,14	3,05
	O'	14	7	6256	4,14	3,10	43	5655	4,15	3,05
	P'	60	30	6038	4,14	3,06	20	5292	4,15	3,06
	Q'	40	20	6254	4,14	3,07	30	5429	4,14	3,05
	Y'	26	13	5799	4,14	3,05	37	5762	4,14	3,06
	B''	26	13	6151	4,19	3,06	37	5595	4,13	3,05
	E' ₃	28	14	6364	4,14	3,04	36	5496	4,15	3,06
	K'	28	14	6360	4,16	3,06	36	5498	4,14	3,05
	A' ₂	63	17	5784	4,15	3,06	10	5562	4,12	3,05
ЕАС	C ₁	34	17	5827	4,10	3,00	33	5694	4,10	3,10
	C ₂	76	38	5872	4,15	3,06	12	5319	4,13	3,05
	E	64	32	5604	4,14	3,06	18	5980	4,15	3,05
	R ₁	2	1	6763	5,20	3,13	49	5718	4,10	3,10
	W	56	28	6004	4,15	3,06	22	5402	4,14	3,05
	X ₁	12	6	4902	4,18	3,06	44	5854	4,14	3,06
	X ₂	76	38	5588	4,14	3,06	12	6219	4,17	3,06
ЕАF-V	F	98	49	5732	4,14	3,06	1	6084	4,20	3,06
	V	18	9	5944	4,18	3,06	41	5694	4,14	3,06
ЕАL	L	66	33	5865	4,15	3,05	17	5495	4,14	3,06
ЕАM	M	10	5	5309	4,16	3,04	45	5787	4,14	3,06

EAS	S ₁	6	3	6488	4,20	3,10	47	5691	4,10	3,10
	H'	94	47	5784	4,15	3,06	3	5044	4,09	3,01
	Z	22	11	5944	4,13	3,04	39	5682	4,15	3,06

Более высокий удой за 305 дней лактации по сравнению со средним имели коровы с антигенами в системе EAB: B₂ - 6317 кг с МДЖ – 4,17, МДБ – 3,05%, G₂ - 6568 кг с МДЖ – 4,23%, МДБ – 3,06%, P₂ - 6756 кг с МДЖ – 4,15%, МДБ -3,04%, Q – 6134 кг с МДЖ - 4,17%, МДБ – 3,06%, T₂ - 6020 кг с МДЖ – 4,2% МДБ – 3,06%, B''- 6151 кг с МДЖ – 4,19%, МДБ – 3,06%, G' – 6602 кг с МДЖ – 4,17% , МДБ – 3,06%, O' – 6256 кг с МДЖ – 4,14%, МДБ – 31%, P' – 6038 кг с МДЖ – 4,14%, МДБ – 3,06%, Q' – 6254 кг с МДЖ – 4,14%, МДБ – 3,07%, E'₃ – 6364 кг с МДЖ – 4,14%, МДБ – 3,04%, K' – 6360 кг с МДЖ – 4,16% МДБ – 3,06%; в системе EAC: R₁ - 6763 кг с МДЖ – 5,2% МДБ – 3,13%; в системе EAS: S₁ - 6488 кг с МДЖ -4,2%, МДБ – 3,1%.

Сравнивая молочную продуктивность коров имеющих и не имеющих те или иные антигены эритроцитов, было установлено, что при наличии вышеперечисленных антигенов эритроцитов у крупного рогатого скота молочная продуктивность была выше по сравнению с особями, у которых эти антигены отсутствовали. В тоже время наличие антигенов: O₁, I' (система EAB), E, X₁, X₂ (система EAC), F (система EAF-V), M (система EAM) у крупного рогатого скота айрширской породы связано с более низкой молочной продуктивностью по сравнению с животными, у которых данных антигенов не было. Так, например, продуктивность коров-носительниц антигена X₁ в среднем составляла 4902 кг, что ниже на 952 кг (P<0,01) по сравнению с коровами, которые данным антигеном не обладали. Наличие у коров антигенов E, X₂ и F, связано не только с уменьшением удоя по сравнению с «негативными» коровами, но и с уменьшением массовой доли жира в молоке.

Таким образом, в результате исследований было выявлено, что крупный рогатый скот айрширской породы в ЗАО «Марийское» обладает большим разнообразием антигенов эритроцитов в семи системах групп крови.

Наиболее желательными для данной популяции айрширского скота является наличие таких антигенов эритроцитов, B₂, G, P₂, Q, T₂, B'', G', O', P', Q', E'₃, K' R₁, S₁.

Нежелательно использовать быков-производителей для осеменения маточного поголовья с такими антигенами как: O₁, I', E, X₁, X₂, F, M.

Список литературы

1. Подречнева И.Ю. Использование иммуногенетических маркеров групп крови для характеристики и оптимизации системы подбора в новых заводских семействах костромской породы / И.Ю. Подречнева, А.В. Баранов, Н.С. Баранова //Региональные проблемы преобразования экономики.-2016.-№7.- С.20-25.
2. Ткаченко И.В. Иммуногенетический маркер жирномолочности коров /И.В. Ткаченко, В. Ф. Гридин //Аграрный вестник Урала.- 2014.- № 1 (119).- С.55-58
3. Гридина С.Л. Аллели групп крови и их взаимосвязи с молочной продуктивностью коров /С.Л. Гридина, И.В. Ткаченко, В.Ф. Гридин // Аграрный вестник Урала.- 2015.- № 6 (136).- С.44-46.
4. Сходство и различия новых типов айрширского скота /Е. Тяпугин, С. Тяпугин, Г. Власо Сва, Л. Богорадова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. - № 4. – С. 29-30.

УДК 636.082

Холодова Л.В., Секретова Н.Э.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА НА УРОВЕНЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Аннотация. Одним из важнейших факторов, определяющим ценность скота, является генетический потенциал животных, который определяется по продуктивности материнских предков. Генетический потенциал стада крупного рогатого скота ЗАО ПЗ «Семеновский» складывается из продуктивности отцовских и материнских предков, которые находятся на высоком уровне и в среднем составляют соответственно 11447 кг и 5419 кг. Для более полной оценки потенциальных возможностей животных по всем показателям женских предков нами был рассчитан родительский индекс коров, показывающий генетические возможности животного и степень возможной передачи потомству продуктив-

ных качеств, который составил по удою -7569 кг, по массовой доле - 3,91%. Проведенные исследования показали, что продуктивность матерей отцов и матерей играет доминирующую роль в формировании и реализации продуктивного потенциала потомка. Это обстоятельство необходимо учитывать при проведении селекционных мероприятий, направленных на повышение продуктивности животных.

Ключевые слова: молочная продуктивность, материнские предки, селекция.

В основе современной селекции лежит оценка и использование племенных качеств производителей и генетического потенциала маточного поголовья [1,2,3]. В нашей стране, как и во всем мире, основное внимание при совершенствовании молочного скота уделяется оценке племенных качеств быков-производителей [4,5]. Роль же материнского генотипа в наследовании и реализации хозяйственно полезных признаков у потомства оценивается редко. Вклад материнской наследственности в формирование продуктивного потенциала породы до сих пор не оценён.

В связи с выше изложенным, целью исследований явилось изучение влияния материнских предков на уровень молочной продуктивности коров.

Исследования были проведены на базе ЗАО ПЗ «Семеновский» Медведевского района Республики Марий Эл.

Объектом исследований послужили голштинизированные коровы черно-пестрой породы в количестве 2700 голов. Материал исследований - карточки племенных коров (форма 2-Мол).

Родительский индекс коров (РИК) рассчитывали по формуле:

$$\text{РИК} = \frac{2M + MM + MO}{4}$$

где, М – средняя продуктивность матери;

МО – средняя продуктивность матери отца,

ММ - средняя продуктивность матери матери.

Реализацию генетического потенциала (РГП) коров рассчитывали по формуле:

$$\text{РГП} = \frac{\Phi}{O} \cdot 100\%$$

где, Φ – фактический удой коровы;

O – родительский индекс коровы.

Полученные в результате исследований данные были статистически обработаны на ПЭВМ с использованием программы Microsoft Excel.

Одним из важнейших факторов, определяющим ценность скота, является генетический потенциал животных, который определяется по продуктивности материнских предков. Генетический потенциал стада крупного рогатого скота ЗАО ПЗ «Семеновский» складывается из продуктивности отцовских и материнских предков, которые находятся на высоком уровне и в среднем составляют соответственно 11447 кг и 5419 кг. Как было установлено, удой отцовских предков в 2 с лишним раза превышал аналогичный показатель материнских предков. Для более полной оценки потенциальных возможностей животных по всем показателям женских предков нами был рассчитан родительский индекс коров (РИК), показывающий генетические возможности животного и степень возможной передачи потомству продуктивных качеств. Полученные данные, приведенные на рисунке 4, показывают, что РИК у коров стада составляет по удою -7569 кг молока (рисунок 1). Реализация генетического потенциала удоя составила 84%.

Различия по массовой доле жира между матерями и бабушками с отцовской стороны составили 0,28% (рисунок 2). Родительский индекс коров по массовой доле жира достаточно высокий - 3,91%.

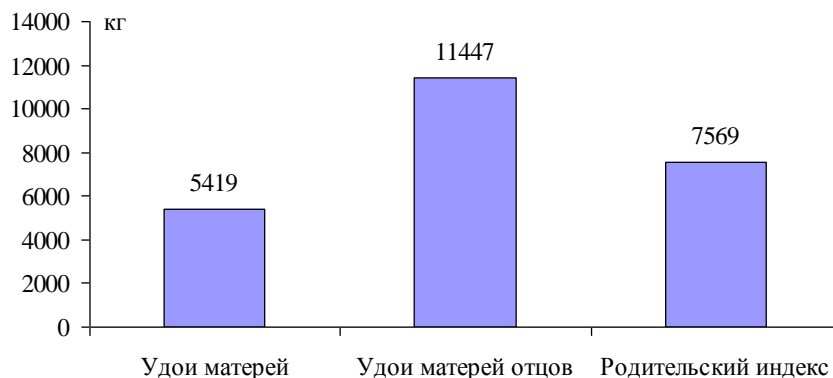


Рисунок 1 – Генетический потенциал поголовья крупного рогатого скота по удою

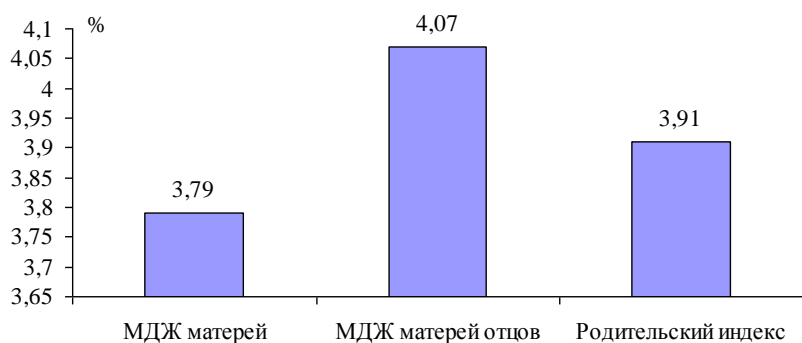


Рисунок 2 – Генетический потенциал поголовья крупного рогатого скота по массовой доле жира

Нами были проанализированы удои коров в зависимости от их генетического потенциала (рисунок 3).

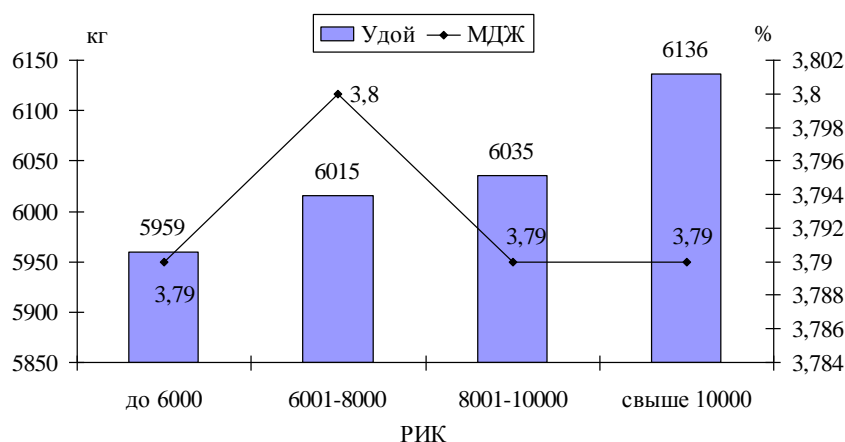


Рисунок 3 – Продуктивность коров в зависимости от величины родительского индекса коров

Как показали исследования удои коров увеличивались по мере увеличения родительского индекса. Так, самые высокие удои были обнаружены у коров с РИК свыше 10000 кг. Они превосходили коров других групп по удою на 101-177 кг.

Таким образом, исследования показали, что удои коров имели прямую зависимость от удоев предков (матерей отцов и матерей), которые формируют основу селекционного дифференциала по признакам продуктивности в последующих поколениях. Следовательно, при составлении прогноза продуктивности потомства селекционеру необходимо, в первую очередь, учитывать уровень продуктивности этих материнских предков, играющих важную роль в повышении интенсивности селекции. В оцениваемом стаде при существующих условиях кормления животных родительский индекс, в основном, отражал степень реализации продуктивного потенциала кормов. Однако в качестве показателя для прогноза удоев потомства РИК может использоваться как зоотехнический (дополнительный), а не как генетический (основной) параметр. В высокопродуктивном стаде ЗАО ПЗ «Семеновский» реализация потенциала предков (по РИК) у потомства достигает 84% по удою и 97% по массовой доле жира. В связи с этим показатель родительского индекса лучше использовать в качестве лимитирующей величины при планировании уровня кормления нового поколения животных, полученного от предыдущего подбора родительских пар.

Будущая продуктивность животных формируется за счет потенциала родительских генотипов, чей аддитивный вклад в потомка неравноценен. Молочная продуктивность коров в зависимости от наивысшей продуктивности их матерей имеет различия. Так, удои коров, продуктивность матерей которых была более 7000 кг молока, был выше по сравнению со сверстницами с продуктивностью матерей менее 4000 кг на 249 кг (таблица 1).

Установлено, что с увеличением продуктивности матерей растет продуктивность потомства. Выявлена малая положительная коррелятивная связь между продуктивностью матерей и дочерей ($r=0,2$), коэффициент наследуемости по удою составил 0,4.

Таблица 1 - Продуктивность потомства в зависимости от продуктивности матерей

Группа коров по удоям матерей, кг	n	Показатели в среднем по всем лактациям					
		удой, кг			МДЖ, %		
		М	m	Cv,%	М	m	Cv,%
До 4000	34	5832	86,8	8,7	3,79	0,010	0,9
4001-5000	206	6010	35,1	8,4	3,80	0,002	0,8
5001-6000	334	6008	30,0	9,1	3,79	0,002	0,9
6001- 7000	139	6011	47,5	9,3	3,79	0,003	1,0
Свыше 7000	18	6081	123,7	8,6	3,79	0,010	0,7

Как известно, чем больше величина коэффициента наследуемости (h^2), тем больше изменчивость признака обусловлена генетическими факторами и тем меньше изменчивость, вызываемая факторами среды. При коэффициенте наследуемости $> 0,3$ и не менее $0,7$ селекция достаточно эффективна.

Изучая молочную продуктивность потомков в зависимости от продуктивности предков с отцовской стороны (матерей отцов) было установлено, что удои коров, полученных от более высокопродуктивных предков выше (таблица 2).

Таблица 2 - Продуктивность потомства в зависимости от продуктивности матерей отцов

Группа коров по удоям матерей отцов, кг	n	Показатели в среднем по всем лактациям					
		удой, кг			МДЖ, %		
		М	m	Cv,%	М	m	Cv,%
6000-8000	187	6066	37,3	8,4	3,79	0,002	0,7
8001-10000	220	6285	55,7	9,3	3,79	0,002	0,9
10001-14000	373	6302	49,4	10,5	3,80	0,003	0,9
Свыше 14000	178	6461***	112,0	11,8	3,79	0,004	0,9

Примечание: *** - $P \leq 0,001$

Как показали исследования разница между группами коров, полученных от быков с продуктивностью материнских предков 6-8 тыс кг молока и свыше 14 тыс была достоверной и составила 395 кг ($P \leq 0,001$). По массовой доле жира отличий между группами не обнаружено.

В результате анализа исследований продуктивности потомства в зависимости от разнородности подбора родительских пар по удою значительных отличий не установлено (таблица 3). Разница между группами по удою была не более 350 кг, по массовой доле жира - 0,02%. Выяснено, что более продуктивными были коровы, полученные при подборе родительских пар с разностью в удое до 1000 кг.

Таким образом, проведенные исследования показали, что продуктивность матерей отцов и матерей играет доминирующую роль в формировании и реализации продуктивного потенциала потомка. Это обстоятельство необходимо учитывать при проведении селекционных мероприятий, направленных на повышение продуктивности животных.

Таблица 3 - Продуктивность потомства в зависимости от разнородности подбора родительских пар по удою в среднем по всем лактациям

Группа телок по разнице в удое М и МО, кг	n	Удой, кг			МДЖ, %		
		М	m	Cv,%	М	m	Cv,%
До 1000	17	6332	130,2	8,5	3,81	0,002	0,7
1001-4000	69	5975	55,0	7,6	3,79	0,030	0,8
4001-7000	252	5984	33,3	8,8	3,80	0,030	0,9
7001- 10000	192	6031	41,0	9,4	3,80	0,003	0,9
Свыше 10000	100	5982	56,5	9,4	3,79	0,004	0,9

Список литературы

1. Валиева Е.Р. Оценка влияния материнского генотипа на реализацию продуктивного потенциала голштинизированного скота в условиях новосибирской области / Е.Р. Валиева, А.А. Унжакова, Н.Н. Кочнев // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - 2020. - № 4 (57). - С. 56-64.
2. Влияние продуктивности женских предков на продуктивность коров украинской бурой молочной породы / Ю. И. Складенко и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2017. - С. 100-106.
3. Мельникова Е.Е. Критерии отбора особей при формировании селекционной группы матерей-коров по признакам молочной продуктивности / Е.Е. Мельникова, А.А. Сермягин // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – № 5. – С. 59–62.
4. Михалёв Е.В. Сравнительная характеристика быков-производителей разных линий по молочной продуктивности их предков // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Материалы национальной научно-практической конференции. - Брянск, 2020. - С. 232-235.
5. Племенная ценность быков-производителей по продуктивности материнских предков / Абрамова Н.И., и др. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2019. - № 3. - С. 60-66.

УДК 636.082

**Холодова Л.В., Смышляева А.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола**

ВЛИЯНИЕ ГЕНОМНОЙ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ИХ ДОЧЕРЕЙ

Аннотация. Проведен анализ возможности использования геномной оценки производителей при проведении селекционной работы с молочным скотом. Среди быков-производителей лучшую реализацию геномного прогноза по надюю молока имели дочери быка Калифорно-М 463324, у которого показатель реализации составил 1,9%. Несмотря на отрицательный геномный прогноз производителей: Аллегро-М 831360, Байфаль-М 462484, Яс-М 462771, их удои были выше среднего значения племенного поголовья республики – на 0,4-18,2%.

Ключевые слова: быки-производители, геномная оценка, молочная продуктивность.

Для более достоверной оценки показателей продуктивности, трудно поддающихся прогнозу статистическими методами, необходимо провести анализ потомства, то есть дождаться приплода и определить его племенную ценность. Для ускорения процесса селекции в последние годы начали использовать ДНК маркеры. Это дает возможность проанализировать генотип сразу после рождения, не дожидаясь проявления признака или появления потомства, что в значительной степени ускоряет селекцию [1,2].

Оценки геномной племенной ценности быков-производителей в России, полученные путем валидации, показали сравнимые результаты по достоверности прогноза с оценкой по дочерям, то есть на этапе постановки производителя на проверку можно с вероятностью около 50% выделить ценного пробанда в селекционные группы отцов быков [3].

В связи с вышеизложенным, цель настоящих исследований – изучение влияния геномной оценки быков-производителей на продуктивные качества дочерей.

Объектом исследований являлись 8 быков-производителей: Байфаль-М 462484, Блистер-М 831453, Инспиратор-М 831435, Калифорно-М 463324, Манит-М 438266333, Яс-М 462771, Аллегро-М 831360, Норман-М 464580889. Маточное поголовье, по продуктивности которого была проведена оценка исследуемых производителей (8 голов) находилось на ведущих предприятиях Республики Марий Эл: СХПК-СХА (колхоз) «Первое Мая», ЗАО Марийское».

Материалом для исследований послужили документы первичного и племенного зоотехнического учета: карточки племенных быков (форма 1-МОЛ), карточки племенных коров (форма 2-МОЛ), племенные свидетельства. У потомства учитывали продуктивность (удой и массовую долю жира и белка) за лактацию. Для проведения исследований были созданы группы коров-дочерей, полученных от: 1 группа - Байфалья-М 462484 (n=38), 2 группа - Блистера-М 831453 (n=75), 3 группа - Инспиратора-М 831435 (n=42), 4 группа - Калифорно-М 463324 (n=87), 5 группа - Манита-М 438266333 (n=55), 6 группа - Яса-М 462771 (n=59), 7 группа - Аллегро-М 831360 (n=47), 8 группа - Норман-М 464580889 (n=68).

Геномная оценка производителей проведена в США. Результаты оценки находятся в общем доступе, на сайте United States Department of Agriculture (Министерство сельского хозяйства США. Служба сельскохозяйственных исследований) [4].

Весь полученный материал был подвергнут биометрической обработке с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

При искусственном осеменении резко возрастает роль производителей при совершенствовании животных. В селекционно-племенной работе необходимо вовремя установить племенную ценность (категорию) используемых в воспроизводстве стада быков-производителей.

Исследуемые быки принадлежали к 3 линиям голштинского скота. Два быка: Калифорно-М 463324, Манит-М 438266333 относились к линии Вис Бек Айдиал 1013415, один производитель: Яс-М 46277 – к линии Монвик Чифтейн 95679, 5 быков: Байфаль-М 462484, Блистер-М 831453, Инспиратор-М 831435, Аллегро-М 831360, Норман-М 464580889 - к линии Рефлекшн Соверинг 198998. Эти производители широко использовались в воспроизводстве молочного скота Республики Марий Эл.

В результате исследований было установлено, что все быки имели класс элита-рекорд. Как показали исследования в таблице 2, достоверность геномной оценки исследуемых быков составила 77-89%.

Геномную оценку производителей в лаборатории службы сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства США (United States Department of Agriculture) проводят регулярно 3 раза в год. По данным оценки только производитель Калифорно-М 463324 имеет положительные значения по геномной оценке по удою (+562). Кроме того этот бык получил положительные оценки племенной ценности по количеству молочного жира (+19) и белка (+5). Быки Яс-М 462771 и Норман-М 464580889 должны предавать положительные качества потомству по содержанию жира и белка в молоке, так как имеют положительные значения этих признаков по геномной оценке племенной ценности соответственно: +0,1% и +0,14%; +0,02% и 0,03%.

У остальных быков при геномной оценке выявлены отрицательные значения изучаемых признаков.

Таблица 1 – Геномная оценка производителей

Кличка и номер быка	Племенная ценность					Достоверность оценки, %
	удою, кг	МДЖ, %	кол-ву молочн. жира, кг	МДБ, %	кол-ву молочн. белка, кг	
Байфаль-М 462484	-500	-0,01	-21	0,01	-13	86
Блистер-М 831453	-252	-0,06	-26	-0,05	-23	79
Инспиратор-М 831435	-797	-0,02	-35	-0,01	-27	77
Калифорно-М 463324	+562	-0,01	+19	-0,04	+5	82
Манит-М 438266333	-631	-0,02	-29	0,04	-9	86
Яс-М 462771	-531	+0,1	+8	+0,02	-10	82
Аллегро-М 831360	-544	-0,03	-28	-0,01	-20	89
Норман-М 464580889	-1012	+0,14	-2	+0,03	-22	80

Таким образом, в результате геномной оценки производителей было установлено, что Калифорно-М 463324 имеет племенную ценность по удою, количеству молочного жира и белка, Яс-М 462771 и Норман-М 464580889 – по содержанию жира и белка в молоке.

Проведенный анализ молочной продуктивности дочерей быков показал, что наиболее высокими удоями 8185 кг отличались дочери быка Яс-М 462771. Они превосходили сверстниц, полученных от Байфаля-М 462484 – на 1092 кг ($P \leq 0,01$), Блистера-М 831453- на 1388 кг ($P \leq 0,001$), Инспиратора-М 831435 – на 1614 кг ($P \leq 0,001$), Калифорно-М 463324 – на 1133 кг ($P \leq 0,01$), Манита-М 438266333 – на 1550 кг ($P \leq 0,001$), Аллегро-М 831360 – на 1235 кг ($P \leq 0,01$), Нормана-М 464580889 – на 1538 кг ($P \leq 0,001$) (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние генотипа отца на молочную продуктивность коров

Кличка и номер отца	Количество дочерей	Удой, кг			МДЖ, %			МДБ, %		
		М	m	Cv, %	М	m	Cv, %	М	m	Cv, %
Байфаль-М 462484	38	7093	360,4	14,4	3,92	0,01	1,0	3,07	0,005	1,3
Блистер-М 831453	75	6797	79,3	10,1	4,06	0,02	4,4	3,07	0,0006	1,6
Инспиратор-М	41	6571	113,5	11,1	4,00	0,03	4,1	3,08	0,006	1,3

831435										
Калифорно-М 463324	87	7052	66,1	8,7	3,94	0,01	2,8	3,09	0,003	1,0
Манит-М 438266333	55	6635	86,8	9,7	3,97	0,01	2,5	3,08	0,005	1,2
Яс-М 462771	59	8185	198,2	18,6	3,88	0,002	0,5	3,13	0,0006	0,2
Аллегро-М 831360	47	6950	223,2	8,5	4,17	0,03	2,0	3,12	0,004	0,3
Норман-М 464580889	68	6647	93,8	11,6	3,93	0,003	0,6	3,07	0,001	0,3

Рассматривая содержание массовой доли жира в молоке, можно выделить дочерей быка Аллегро-М 831360, с лучшим показателем - 4,17 %.

Сравнивая с данными сверстниц, полученных от других производителей, получим следующую разницу: Байфалья-М 462484 – на 0,25% ($P \leq 0,01$), Блистера-М 831453- на 0,11% ($P \leq 0,001$), Инспиратора-М 831435 – на 0,17% ($P \leq 0,001$), Калифорно-М 463324 – на 0,23% ($P \leq 0,001$), Манита-М 438266333 – на 0,2% ($P \leq 0,001$), Яс-м 462771 – на 0,29% ($P \leq 0,001$), Нормана-М 464580889 – на 0,24% ($P \leq 0,001$).

Самый высокий уровень содержания массовой доли белка наблюдается также у дочерей Яса М 462771 в количестве 3,13%. Его предки превосходят своих сверстниц. Так, разница составила с дочерьми Байфалья-М 462484 – 0,06% ($P \leq 0,001$), Блистера-М 831453 – 0,06% ($P \leq 0,001$), Инспиратора-М 831435 – 0,05% ($P \leq 0,001$), Калифорно-М 463324 0,04% ($P \leq 0,001$), Манита-М 438266333 - 0,05% ($P \leq 0,001$), Аллегро-М 831360 - 0,01% ($P \leq 0,05$), Нормана-М 464580889 – 0,06% ($P \leq 0,001$).

Следует отметить, однородность групп по всем изучаемым показателям, особенно по качественным показателям молока. Коэффициент вариации по удою колебался от 8,5% (дочери быка Аллегро-М 831360) до 18,6% (дочери Яса-М 462771), по массовой доле жира и белка – от 0,5% и 0,2% (дочери Яса-М 462771), до 4,4% и 1,6% (дочери Блистера-М 831453). Это свидетельствует о выравнивании потомства исследуемых производителей.

Среди быков-производителей лучшую реализацию геномного прогноза по надою молока имели дочери быка Калифорно-М 463324, у которого показатель реализации составил 1,9%. Несмотря на отрицательный геномный прогноз производителей: Аллегро-М 831360, Байфаль-М 462484, Яс-М 462771, их удои были выше среднего значения племенного поголовья республики – на 0,4-18,2%.

Результаты анализа жирномолочности и белкомолочности дочерей быков показали, что заявленные показатели геномного прогноза по содержанию жира и белка в молоке их дочерей не подтвердилось. Только у Яса-М 462771 геномный прогноз по белкомолочности подтвердился.

Таким образом, в результате исследований установлено, что отбор производителей на основе геномной информации не дает возможность с высокой долей вероятности, прогнозировать влияние конкретного быка на хозяйственно-полезные признаки потомства.

Список литературы

1. Мелинда, А.Р. Оценка племенных качеств быков-производителей по продуктивности дочерей и геному: прошлое и настоящее /А.Р. Мелинда // Молочное и мясное скотоводство. –2019.-№3. – С.49-52.
2. Самусенко, Л.Д. Перспективы использования быков-производителей различных генотипов для повышения молочной продуктивности коров /Л.Д. Самусенко, С.Н. Химичев //Зоотехния. - 2019.-№ 4.-С.7-9.
3. Сакса, Е.И. Эффективность использования быков, оцененных разными методами, при совершенствовании высокопродуктивных стад /Е.И. Сакса // Молочное и мясное скотоводство.-2018.-№ 1.-С. 5-8.
4. <http://www.dairybulls.com/breeds.asp> (дата обращения: 15.02.2021).

УДК 636.5.034

Холодова Л.В.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПРОИЗВОДСТВО ПИЩЕВОГО ЯЙЦА НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОСНОВЕ

Аннотация. Изучена технология производства пищевого яйца на промышленной основе в условиях Кировской области. Установлено, что в ООО «Возрождение» для получения пищевого яйца используют птицу кросса Ломан ЛСЛ-Классик. Птица на предприятие поступает в возрасте от 96 до 105 дней жизни от двух поставщиков: АО «Окское» и ООО «Племптицесовхоз Увимский». Для повышения эффективности производства пищевого яйца, рекомендуется закупать цыплят в АО «Окское»

Рязанской области. С целью повышения сохранности птицы снизить количество несушек в 1 клетке до 8-9 голов.

Ключевые слова: пищевое яйцо, куры-несушки, кросс.

Отрасль птицеводства является важной составляющей агропромышленного комплекса России. Сейчас индустрия птицеводства представляет собой главного импортера белка высокого качества [1,2].

Главное в промышленной технологии производства куриных пищевых яиц значитесь эксплуатация высокопродуктивных гибридных кур с возвышенными генетическими ресурсами. Современный рынок яичного птицеводства Российской Федерации переполнен различными кроссами кур местной и заграничной селекции. Важный принцип промышленной технологии в производстве куриных пищевых яиц является использование гибридной птицы с высокой продуктивностью и высшим генетическим потенциалом [3,4].

Исследования были проведены в ООО «Возрождение» Яранского районе Кировской области. Цель исследований: изучение технологии производства пищевого яйца на промышленной основе в условиях Кировской области, и выбор поставщика цыплят для формирования промышленного стада.

Объектом исследований послужили куры-несушки кросса Ломан ЛСЛ-Классик. В зависимости от поставщика цыплят, используемых для формирования промышленного стада, было сформировано группы: 1 - куры, поступившие из АО «Оксское» (n=56906), 2 – птица, прибывшая из ООО «Племптицесовхоз Увимский» (n=59734).

У исследуемого поголовья птицы изучали яичную продуктивность, сохранность и падеж за весь период использования и по месяцам.

Яичную продуктивность определяли по: яйценоскости на начальную несушку, интенсивности яйценоскости, общему количеству снесенных яиц.

Процент брака товарных яиц в виде боя, насечек определяли методом просмотра яиц на овоскопе.

Яйценоскость на начальную несушку определяли по формуле:

$$Ян = \frac{Кя}{Пнн}$$

где: Ян – яйценоскость на начальную несушку,

Кя – число яиц снесенных за период,

Пнн - поголовье несушек на начало периода .

Интенсивность яйценоскости определяли по формуле:

$$Ия = \frac{Кя}{Кд} * 100,$$

где: Ия – интенсивность яйценоскости, %,

Кя – число яиц снесенных за период,

Кд – количество кормо-дней за период.

Сохранность кур-несушек определяли по формуле:

$$Сх = \frac{Пк}{Пн} * 100,$$

где: Сх – сохранность кур-несушек, %,

Пн – начальное поголовье кур-несушек,

Пк – конечное поголовье кур-несушек.

Для определения экономической эффективности разведения птицы был рассчитан Европейский коэффициент эффективности по формуле:

$$ЕКЭ = (1,4 * Яц) - (0,35 * К),$$

где: ЕКЭ - Европейский коэффициент эффективности;

Яц – яйцемасса на 1 голову, кг;

К – конверсия корма, кг.

Конверсию корма определяли отношением количества затраченных кормов к единице продукции. Яйцемассу на 1 голову рассчитывали по формуле:

$$Яц = \frac{Кя * Мя}{Пн}$$

где: Кя – количество снесенных яиц 1 несушкой, шт;

Мя – средняя масса яйца г.

Полученные в результате исследований данные были обработаны на ЭВМ с использованием программы Microsoft Excel.

В ООО «Возрождение» для получения пищевого яйца используют птицу кросса Ломан ЛСЛ-Классик. Данный кросс четырёхлинейный, аутосексный, был выведен в Германии. Яйценоскость кур-несушек данного кросса держится на уровне от 320 до 340 яиц в год.

Кормление и содержание птицы на птицефабрике осуществляется в соответствии с руководством по содержанию кросса Ломан ЛСЛ-Классик, разработанным компанией Ломанн Тирцухт. На птицефабрике птицу содержат в 4-х ярусных клеточных батареях Aguas, которые идеально подходят для кормления, поения птицы, сбора яиц и удаления помета. Количество птиц в клетке – 8-10 голов, которое в ряде случаев превышает допустимые значения (8-9 голов).

В птичниках установлена приточно-вытяжная система вентиляции, которая помогает обновиться и обогатиться воздуху, это необходимо для поддержания уровня жизни птицы. Однако, в летние месяцы при повышении температуры окружающей среды, параметры микроклимата не соблюдаются. Освещенность в птичниках осуществляется с использованием ламп накаливания 40-100Вт, что не эффективно в свете современных технологий.

Кормление птицы осуществляется комбикормами собственного производства, которые отличаются в период предкладки и в разные фазы периода яйцекладки и обеспечивают получение 340-400 яиц от одной несушки за период яйцекладки.

Таким образом, в ООО «Возрождение» кормление и содержание птицы осуществляется в соответствии с руководством по содержанию кросса Ломан ЛСЛ-Классик, разработанным компанией Ломанн Тирцухт [5]. Однако, имеются некоторые несоответствия, такие как количество птиц в клетке, которое в ряде случаев превышает допустимые значения.

Изучая яичную продуктивность кур, было обнаружено, что яйценоскость кур в первый месяц яйцекладки не высокая, в среднем 9,9 (1 группа) и 13,2 яиц (2 группа) от несушки в месяц (рисунок 1). С третьего месяца средняя яйценоскость кур обеих групп увеличивается до 28 и более яиц в месяц и держится на таком уровне до 11 месяцев. Начиная с 11 месяца яйцекладки у кур 2 группы яйценоскость начинает постепенно снижаться до 26,6 штук в 13 месяце, а в 14 месяце составляет всего 7,1 штук. Это связано с тем, что в этот месяц завершался срок использования несушек на предприятии и их активно выбраковывали. У птицы 1 группы яйценоскость начинает постепенно снижаться с 13 месяца до 16 месяца, когда от несушки в среднем получили 20,4 яиц.

Интенсивность яйценоскости в первый месяц яйцекладки была не высокой, всего 32,9% у птицы 1 группы и 44% у птицы 2 группы (рисунок 2). Ко второму месяцу интенсивность яйцекладки кур увеличилась более чем в два раза и составила соответственно 93,5% и 95,1%. В последующие возрастные периоды до 13 месяца интенсивность яйцекладки птицы была более 90%, затем наблюдалось незначительное снижение этого показателя. За период исследований интенсивность яйценоскости у несушек 1 группы колебалась от 32,9% до 97,6% (7 месяц яйцекладки), 2 группы – от 44% до 97,4% (4 месяц яйцекладки).

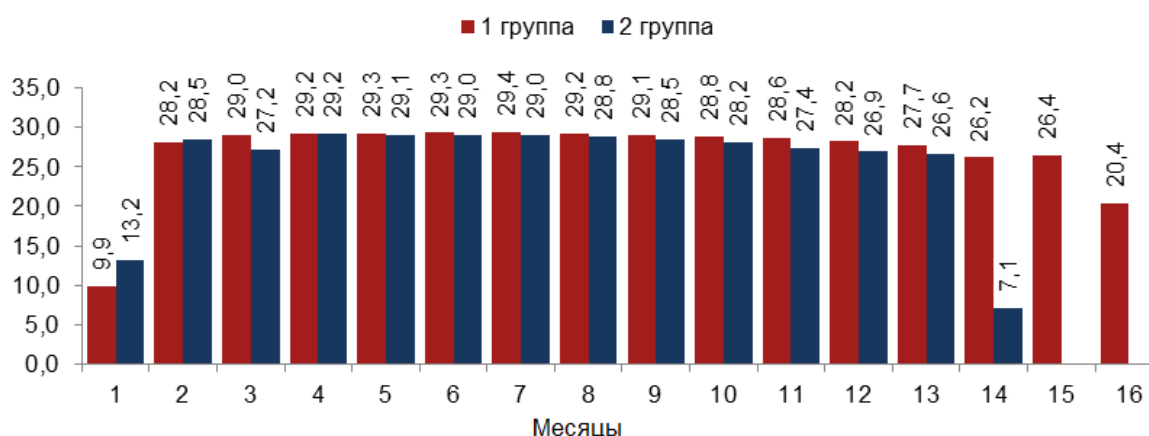


Рисунок 1 - Яйценоскость кур-несушек, шт.

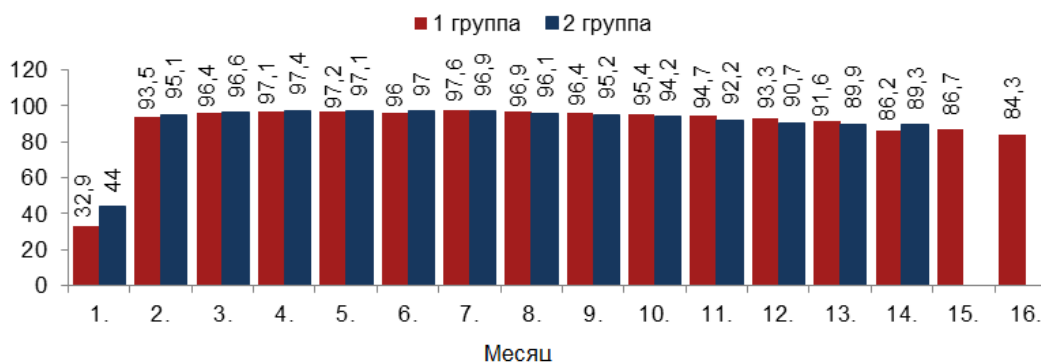


Рисунок 2 - Интенсивность яйценоскости кур-несушек, %

Масса яйца у птицы в первый месяц яйцекладки была не высокой - в среднем 54,2г (1 группа) и 55,2 г (2 группа) (рисунок 3). В последующие месяцы яйцекладки масса яиц постепенно увеличивалась у кур 1 группы до 16 месяца, когда достигла своего максимума - 70,1 г, у несушек 2 группы – до 11 месяца (68,6 г).

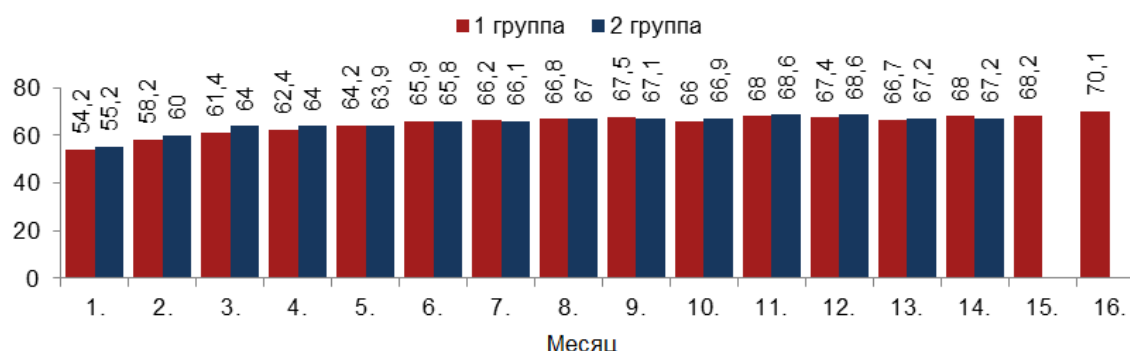


Рисунок 3 - Масса яиц, г

Как показали исследования, наибольшее количество яиц птицей 1 группы было снесено на 3-4 месяце яйцекладки, 2 группы – на 4-5 месяце (рисунок 4.5). Анализ качества снесенных яиц показал, что процент стандартного яйца составлял у несушек 1 группы – 90,8-96,7% , 2 группы – 87,8-96,3%. Причем отмечено, что к концу яйцекладки качество снесенных яиц ухудшается. Снижение качества происходит в 1 группе основном из-за грязного яйца. Процент грязного яйца в этой группе увеличивается с каждым месяцем яйцекладки от 1% до 7,6%. Выявлено, что наибольшее количество боя у кур 1 группы было на 1 месяце яйцекладки – 5,5% от снесенных яиц. В дальнейшем количество боя снизилось и на протяжении всей яйцекладки находилось в пределах 0,2-0,8%.

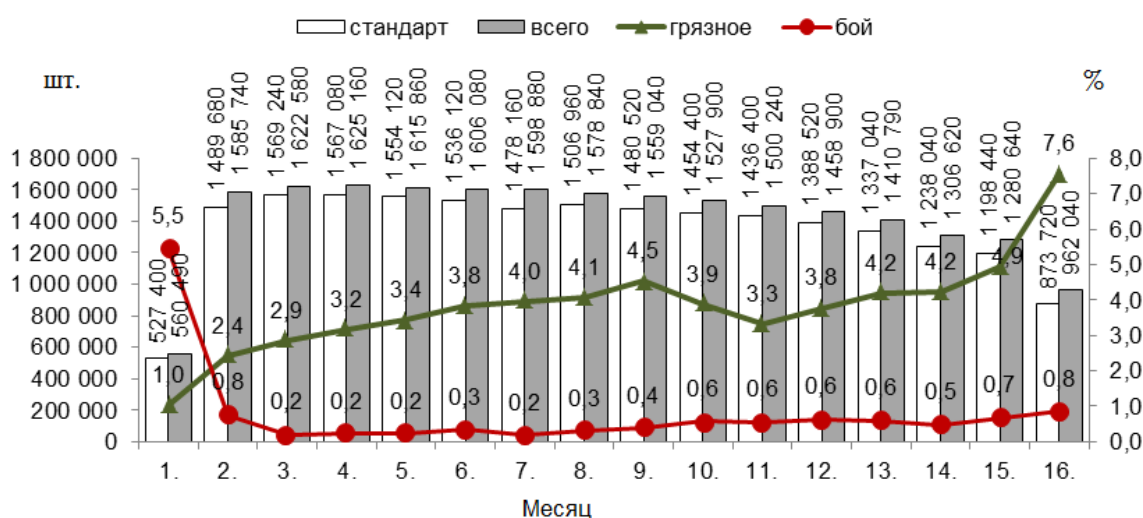


Рисунок 4 - Качество снесенных яиц несушками 1 группы

У несушек 2 группы (рисунок 5) так же как и в 1 группе процент грязного яйца увеличивался от начала яйцекладки к ее концу, с 0,9 до 7,6. Самый высокий процент боя яйца – 2,2% был обнаружен в первый месяц яйцекладки, в дальнейшем он снизился до 0,4% и постепенно повышался к концу яйцекладки до 1,2%.

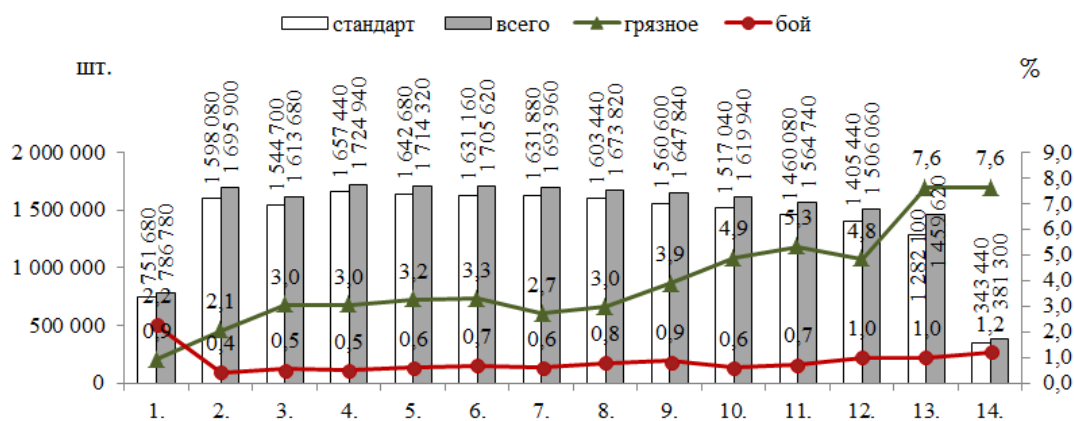


Рисунок 5 - Качество снесенных яиц несушками 2 группы

Одним из факторов, влияющих на эффективность производства пищевого яйца, является сохранность птицы. Анализируя сохранность птицы

1 группы, следует отметить, что самая высокая сохранность была выявлена в первый месяц продуктивного периода и составляла 99,8%. В дальнейшем сохранность несушек постепенно снижалась до 97,2% (15 и 16 месяц яйцекладки) (рисунок 9). При этом следует отметить, что сохранность птицы была выше оптимальных значений, рекомендованных разработчиком кросса – 93-95% [5].

Сохранность птицы в продуктивный период снижается в связи с выбытием птицы. Так, обнаружено, что ежемесячно на предприятии в 1 группе имеется падеж птицы, который колеблется от 186 голов (первый месяц продуктивного периода) до 1085 голов (последний месяц продуктивного периода). Кроме того, ежемесячно увеличивается количество выбракованной птицы с 38 голов в месяц до 441 головы (рисунок 6).

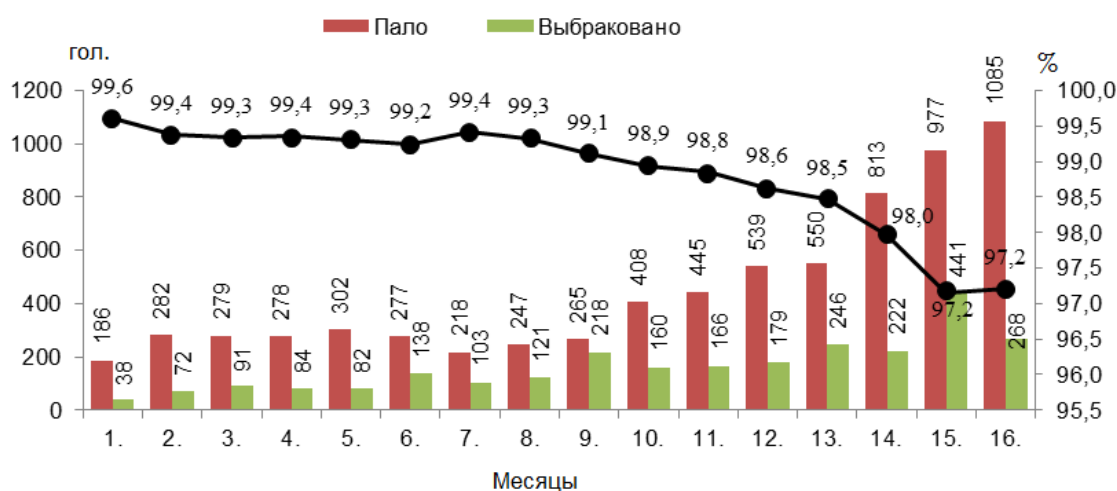


Рисунок 6 – Сохранность птицы 1 группы

Во второй группе сохранность птицы на уровне 99% сохраняется на протяжении 10 месяцев продуктивного периода, затем с 11 по 13 месяцы наблюдается незначительное снижение данного показателя до 97,7% и последующее повышение до 99,9%. Следует отметить, что во все исследуемые периоды сохранность птицы была выше рекомендованных разработчиком кросса значений. Падеж несушек в этой группе находился в пределах 88 – 784 головы в месяц. Максимальное количество павшей птицы - 783-784 головы зарегистрировано в 11 и 12 месяцах продуктивного периода.

Выбраковка кур 2 группы ежемесячно колебалась от 41 головы в месяц (4 месяц продуктивного периода) до 646 голов (13 и 14 месяцы продуктивного периода).

Таким образом, в результате исследований установлено, что сохранность птицы, разводимой в ООО «Возрождение», на протяжении всего продуктивного периода была выше значений рекомендованных разработчиком кросса и находилась в пределах у несушек 1 группы 97,2-99,8%, 2 группы - 97,7-99,9%.

Сравнительная эффективность использования несушек, поступивших от разных поставщиков, показала, что продолжительность использования у птицы 1 группы был длиннее на 80 дней. В связи с

этим был проведен расчет всех показателей у кур 1 группы не только за продуктивный период, но и за 400 дней (таблица).

Таблица - Сравнительный анализ продуктивности и сохранности птицы, поступившей от разных производителей

Показатели	1 группа	2 группа
Количество птицы (начало периода)	56906	59734
Количество птицы (окончание периода)	47126	53283
Количество птицы на 400 день	50698	53283
Период яйцекладки, дн	480	400
Пало за период	7151±0,5	4075±0,5
Пало за 400 дн	4477±0,3	4072±0,5
Выбраковано за период	2629±0,4	2345±0,6
Выбраковано за 400 дн	1763±0,3	2345±0,6
Сохранность, %	82,8	89,2
Сохранность на 400 дн	89,1	89,2
Кормо-дни за период использования	25700287	23110919
Кормо-дни за 400 дней	21731623	23110919
Конверсия корма за период	2,16	2,26
Конверсия корма за 400 дн.	2,11	2,26
Масса яйца, г	65,1±1,0	65±1,0
Общее количество яиц снесенных за период, шт	23046940	20793020
Общее количество яиц снесенных за 400дн., шт	19657780	20793020
Общая масса яиц за период, кг	1500355,8	1351546,3
Общая масса яиц за 400 дн., кг	1279721,5	1351546,3
Яйценоскость за 400 дн., шт	345	348
Яйценоскость за год, шт	317	320
Произведено яйцемассы на 1 несушку за период, кг	28,0	23,4
Произведено яйцемассы на 1 несушку за 400 дн., кг	23,6	23,4
Интенсивность яйценоскости на начальную несушку за период, %	87,1±0,7	90,9±0,9
Интенсивность яйценоскости за 400 дн., %	92,9±0,9	90,9±0,9
Возраст снесения 1 яйца, недель	17-18	17-19
Возраст пика продуктивности, недель	27	27
ЕКЭ за период использования	38,4	31,9
ЕКЭ за 400 дн.	38	31,9

Количество птицы на начало периода в двух цехах разное и отличается на 2828 головы. За продуктивный период падеж птицы 1 группы был более высоким 7151 голова, за 400 дней - 4477 голов, что составило соответственно 12,6% и 7,9% от общего поголовья. Тогда как падеж птицы 2 группы составил 6,8%. Процент браковки птицы в 1 группе за период использования составил 4,6%. За 400 дней было выбраковано птицы 1763 головы или 3,1% от общего поголовья, во 2 группе – 2345 голов (3,9%). В результате расчетов получилось, что сохранность птицы в продуктивный период у кур 2 группы была на 6,4% выше, чем у несушек 1 группы и составила, соответственно, 89,2% и 82,8%. За 400 дней разница была не существенной – 0,1%. Следует отметить, что на предприятии сохранность птицы ниже значений представленных разработчиком кросса. По данным корпорации Ломанн Тирцухт сохранность птицы в продуктивный период должна составлять 93-95%.

Коэффициент конверсии составил в 1 группе 2,16, во 2 группе - 2,2. Это несколько хуже показателей корпорации Ломанн Тирцухт – 2-2,1[30] и свидетельствует о том, что на предприятии кормовые добавки недостаточно высокого качества.

Сравнивая массу яйца можно увидеть, что в 1 группе она составляет 65,1 г, а во 2 группе 65 г, что значительно выше показателя, который нам указывает производитель данного кросса. – 62,5- 63,5 г [5].

Самый важный показатель – это яйценоскость птицы, от несушек 1 группы за год получают в среднем 317 яиц, 2 группы – 320 яиц. По данным корпорации Ломанн Тирцухт [5] яйценоскость птицы за 400 дней должна составлять не менее 340-345 яиц. У исследуемых групп данный показатель был выше. У несушек 1 группы яйценоскость составила 345 шт., у 2 группы - 348 шт., что позволило получить за период использования от 1 несушки первой группы яйцемассы на 4,6 кг больше чем от второй. Однако, разница по количеству яйцемассы за 400 дней использования была не столь значительна – всего 0,2 кг.

Анализируя интенсивность яйценоскости, было установлено, что за период использования данный показатель наиболее высоким был у кур 2 группы – 90,9%, тогда как в расчёте на 400 дней использования он был выше у кур 1 группы – 92,9%.

Возраст достижения половой зрелости (снесение 1 яйца) и пика продуктивности у птиц исследуемых групп отличий не имели.

Расчет индекса эффективности производства яиц показал, что более эффективно использовать для производства яйца птицу 1 группы, поступившую из АО «Окское» так как она имеет отличные значения Европейского коэффициента эффективности - 38 (за 400 дней использования) и 38,4 (за весь период использования). Тогда как данный индекс у кур 2 группы был равен 31,9, что говорит о хорошей эффективности производства яйца.

Таким образом, по результатам исследований, ООО «Возрождение» для повышения эффективности производства пищевого яйца можно рекомендовать заменить лампы накаливания в птичниках на светодиодное освещение. С целью повышения сохранности птицы необходимо соблюдать нормы посадки птицы, количество несушек в 1 клетке не должно быть более 8-9 голов. Для формирования промышленного стада рекомендуется закупать цыплят в АО «Окское» Рязанской области.

Список литературы

1. Головкина, О.О. Увеличение сроков продуктивного использования кур-несушек промышленного стада / О.О. Головкина // *Агрозоотехника*. – 2019. – Том 2. – № 2. – С.1-8.
2. Косьяненко, С.В. оценка качества инкубационных яиц и продуктивности кур яичных кроссов отечественной селекции / С.В. Косьяненко // *Животноводство и ветеринарная медицина*. – 2018. – №3. – С.3-7.
3. Фисинин, В.И. Мировые тенденции в российском птицеводстве // *Птицеводство*. – 2017. – № 5. – С. 2-5.
4. Роженцов А.Л. Некоторые качественные показатели пищевого яйца кроссов «Родонит» и «Хайсекс коричневый» / А.Л. Роженцов // *Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения / Матер. международной науч. практ. конф. - Мар. гос. ун.-т. - Йошкар-Ола: 2018. – Вып. 20. – С. 309-311.*
5. https://www.ltz.de/de-wAssets/docs/management-guides/ru/LTZ_MG_LSL-Classic_RU_08.16_screen.pdf (Дата доступа: 12.02.2021).

УДК 636.15/631.222/636.084.523

*Чиргин Л.С., Никифоров Р.А.
Марийский государственный университет, Йошкар-Ола*

КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ КУМЫСНЫХ ЛОШАДЕЙ

Аннотация. Приводится краткая технология содержания, кормления и доения лошадей тяжело-возных пород в племенном кумысном комплексе ЗАО Племенной завод «Семеновский».

Ключевые слова: лошади, тяжеловозные породы, кормление, конюшни, доение.

Кобылье молоко использовалось человеком с глубокой древности. В настоящее время большинство кумысных ферм расположено в тех регионах, где занимаются табунным коневодством. Подавляющее число этих кумысных ферм – сезонные. Кобылье молоко на сезонных фермах производится только в летние месяцы, на дешевых подножных кормах, поэтому его производство рентабельно. Однако удой табунных кобыл обычно невысокий. Так, в исследованиях М. М. Омарова сообщается, что за 105 дней лактации (продолжительность летнего сезона) от казахских кобыл типа джабе было надоено в среднем 687,75 кг молока [1].

В центральных районах Российской Федерации в условиях конюшенного содержания в молочном коневодстве больше других используются заводские породы лошадей, хорошо приспособленные к конюшенному содержанию. Из заводских пород наиболее молочными являются тяжеловозные породы лошадей [2,3]. Машинное доение кобыл, по сообщению М. Caroprese et al., способствует получению молока, более богатого жиром по сравнению с молоком от ручного доения кобыл, что, вероятно, связано с более полным опорожнением вымени [4].

Исследования были проведены в племенном заводе (ПЗ) ЗАО «Семеновский» Медведевского района Республики Марий Эл. Молочная продуктивность лошадей показана в таблице 1.

Таблица 1 - Средний расчетный удой кобыл тяжеловозных пород за лактацию, кг

Тяжеловозные породы	Количество лактаций, шт.	M±m	Lim: max-min	σ	Cv, %
Литовская	3049	4327,52±100,67	4732,62-4013,88	362,99	27,74
Русская	3109	3665,10±101,60	4068,30-3292,80	393,52	25,82

Более высокой молочной продуктивностью отличались литовские тяжеловозы. При производстве молока большое значение имеют условия содержания и кормления животных, а также получения от них продукции. Вся площадь фермы огораживается сплошным забором, а весь транспорт, обслуживающий персонал и посетители проходят через дезинфекционные барьеры.

Жеребцы-производители содержатся в индивидуальных денниках площадью 12 м². В таких же денниках в маточном помещении происходит выжеребка кобыл, и находятся кобылы с жеребятами в первые 3-5 дней после рождения жеребят. Сразу после рождения всем жеребят присваивается порядковый номер; в возрасте шести месяцев жеребят таврят методом холодного таврения.

Все остальные животные располагаются в групповых секциях на глубокой подстилке в помещениях или с твердым покрытием вне помещений (паддоки) (рисунок 1). Численность кобыл в группах: от 8-12 до 35-50 голов в секции, молодняка – по 20-25 голов. Все ограждения на современных фермах изготавливаются из оцинкованного металла.

Поение лошадей осуществляется из индивидуальных или групповых автоматизированных поилок. Уровень жидкости в этих поилках поддерживается автоматически.

Кормление лошадей осуществляется из групповых кормушек (рисунок 2). Для кормления дойных кобыл разработаны рационы кормления в зависимости от живой массы и молочной продуктивности животных (таблицы 2,3).

В летнее время лошадей кормят зеленой массой злаковых и злаково-бобовых трав, а также плющенным овсом. Основу зимнего кормления составляет сенаж и сено из злаковых и злаково-бобовых трав и плющенный овес. Часть сена можно заменять яровой овсяной и ячменной соломой хорошего качества. В качестве балансирующих добавок применяются отруби, жмыхи, меласса и витаминно-минеральные премиксы.

Таблица 2 – Суточный рацион дойных жеребых кобыл с живой массой 650-700 кг на весенне-летний период

Наименование кормов	Количество кормов, кг	Содержится в рационе						
		сухое вещество, кг	кормовых единиц, кг	переваримый протеин, г	сырая клетчатка, кг	кальций, г	фосфор, г	каротин, мг
Норма на 1 голову	-	15-17	13-14	1400-1500	3,4-4,4	85-90	65-70	270
Трава злаково-бобовая	50	10,00	9,00	1100	2,9	100	55	2000
Солома овсяная	2	1,66	0,06	34	0,64	6,8	2,0	0
Овес плющенный	4	3,44	4,00	316	0,39	6,0	13,6	0
Соль поваренная	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Итого	-	15,1	13,6	1450	3,93	112,8	70,6	2000

Таблица 3 – Суточный рацион дойных жеребых кобыл с живой массой 650-700 кг на осенне-зимний период

Наименование кормов	Количество кормов, кг	Содержится в рационе						
		сухое вещество, кг	кормовых единиц, кг	переваримый протеин, г	сырая клетчатка, кг	кальций, г	фосфор, г	каротин, мг
Норма на 1 голову	-	15-17	13-14	1400-1500	3,4-4,4	85-90	65-70	270
Сено клеверо-	6	4,98	2,82	311	1,65	36,0	10,8	131

тимофеечное								
Сенаж бобово-злаковый	10	4,40	3,10	380	1,25	23,0	4,0	210
Солома овсяная	2	1,66	0,06	34	0,64	6,8	2,0	0
Свекла кормовая	5	0,60	0,60	45	0,05	2,0	2,5	0
Травяные гранулы	4	3,10	2,50	430	0,21	28,0	12,0	640
Овес плющенный	4	3,44	4,00	316	0,39	6,0	13,6	0
Динатрий фосфат	0,15	-	-	-	-	-	30	-
Соль поваренная	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Итого	-	18,18	13,08	1516	4,19	101,8	74,9	981

Для контроля роста живой массы жеребят в хозяйстве разработаны планы роста молодняка лошадей тяжеловозных пород до двухлетнего возраста (таблица 4).

Таблица 4 – Планы роста жеребят тяжеловозных пород

Показатели		Возраст жеребят, мес.						
		0	1	3	6	12	18	24
Живая масса, кг	Русские тяжеловозы	57,0	112,0	183,0	280,0	400,0	480,0	540,0
	Литовские тяжеловозы	68,0	125,0	215	340,0	440,0	530,0	620,0



Рисунок 1 – Жеребята в пaddocke

Для подсосных жеребят разработаны схемы кормления на весь подсосный период.

Навоз удаляется бульдозером по мере накопления из конюшен и загонов в навозохранилище.

Доение кобыл осуществляется восемь раз в день, через каждые два часа. Первое доение начинается в 6.00, а последнее доение – в 20.00. В промежутках между доениями кобылы содержатся в пaddockах – загонах вне помещений возле конюшен (рисунок 1). В летнее время кобыл с жеребятами, сухостойных кобыл и молодняк выпускают в левады, где они получают и корм, и моцион.

Доение кобыл происходит в доильном зале. В ЗАО Племзавод «Семеновский» используется метод подсосного доения с дежурными жеребятами, так как при бесподсосном доении рефлекс молокоотдачи проявляется только у небольшого числа кобыл. В доильном зале используются доильные установки ДДУ-2М с доильными аппаратами ДДА-2М. Кобылье молоко выдаивается в доильные ведра, затем процеживается и охлаждается. Охлажденное молоко доставляется в кумысный цех.

В кумысном цехе в молоко вносится кумысная закваска из молочнокислых бактерий и молочных дрожжей. Заквашенное молоко подогревается и вымешивается. Затем еще несколько раз закваска

омолаживается: к ней добавляют свежее кобылье молоко и снова вымешивают. Затем готовый кумыс, который предназначен для потребления в Республике Марий Эл, разливают в пластиковые бутылки и закупоривают пластиковыми крышками. Кумыс, который отправляется за пределы республики, разливается в стеклянные бутылки с алюминиевой крышкой. Готовый кумыс помещают в холодильную камеру, где его охлаждают.

Для обеспечения круглогодичного производства кобыльего молока нужно, чтобы кобылы жеребили в течение всего года. Большая часть кобыл намного лучше приходят в охоту весной. В зимне-осенний период у большинства кобыл охота отсутствует или выражена очень слабо. Поэтому в хозяйстве планируется выжеребка 70 % кобыл маточного состава на весенние месяцы, а выжеребка 30 % кобыл планируется на осень. По многолетним наблюдениям, это оптимально возможное соотношение. На летние месяцы выжеребку в хозяйстве обычно не планируют, так как жеребята летней выжеребки чаще болеют и сохранность до отъема среди них меньше, чем среди жеребят весенней и осенней выжеребки.



Рисунок 2 – Групповые кормушки для лошадей

Научный руководитель - Чиргин Е.Д., д. с.-х. наук, профессор

Список литературы

1. Омаров М.М. Молочная продуктивность кобыл различных генотипов // Коневодство и конный спорт. - 2013. - № 4. - С. 28-30.
2. Чиргин Е.Д. Зоотехнические основы интенсификации производства кобыльего молока на стационарных кумысных фермах: автореф. на соиск. ученой степ. докт. с.-х. наук. 06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства. Чебоксары, 2019. 43 с.
3. Чиргин Е.Д., Семенов В.Г. Рост и развитие племенного молодняка лошадей русской тяжеловозной породы в ЗАО «Племзавод «Семеновский» // Вестник Чувашской гос. академии.- 2018.- № 3(6).- С. 66-71.
4. Behavior, Milk Yield, and Milk Composition of Machine and Hand-Milked Murgesse Mares / M. Caroprese [at al.] // Journal of Dairy Science.- 2007.- № 90 (6): 2773-2777.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЁДА И ЕГО ЛЕЧЕБНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Аннотация. Среди множества биологически активных веществ, которые в минимальных количествах могут нормализовать жизненные функции человеческого организма, наиболее значимы биологически активные продукты пчеловодства: мёд, пыльца, перга, прополис, маточное молочко, воск, пчелиный яд и др. Сегодня продукты пчеловодства заняли прочное место в медицинской промышленности, косметологии, диетологии. Известны сотни препаратов и лекарственных форм, содержащих их в своем составе. Еще большую известность продукты пчеловодства приобретают в последнее время как дополнительные компоненты пищи. Это вполне объяснимо, так как при возникшей болезни возрастает необходимость в нормализации обменных процессов организма.

Ключевые слова: мёд, состав, биологические свойства, применение.

Продукты пчеловодства можно отнести к многофункциональным, являясь для пчел концентрированным кормом, они способны обеспечить организм человека недостающими компонентами в нативном виде. Поэтому мёд и другие продукты пчеловодства с успехом внедряются в диетологию. Мёд является комплексной смесью воды, сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы, мальтозы и др.), глюконовой кислоты, лактона, нитрогенатных соединений, минералов и витаминов. В зависимости от источника получения мёд подразделяют на два основных вида: цветочный – мёд из нектара цветков, и падевый – мёд из сахаросодержащих выделений растительнойядных насекомых (на листьях и стеблях некоторых растений), называемых падью. Состав и свойства мёда зависят от его географического и ботанического происхождения, поэтому указать точный количественный и качественный состав не представляется возможным. Основными компонентами мёда являются углеводы, составляющие 95–99% сухого вещества [1]. Наибольшее их количество представлено моносахаридами – глюкозой и фруктозой, процентное соотношение которых составляет соответственно 32–36% и 36–39%. Получаются они из нектара в результате расщепления сахарозы ферментами. Свойства этих моносахаридов определяют основные качества мёда: его сладость, питательную ценность, способность к кристаллизации, гигроскопичность [2].

Натуральный мёд содержит около 1% азотистых веществ. Они представлены свободными аминокислотами: треонином, пролином, фени-лаланином, метионином, глутаминовой кислотой, лизином и др., а также белковыми соединениями: ферментами и гормонами. Они не имеют пищевой ценности из-за их низкого содержания, но используются в качестве биологических катализаторов обменных процессов [3].

В мёде установлено наличие более 10 ферментов в небольшом количестве: это инвертаза, диастаза (амилаза), каталаза, фосфатаза кислая и щелочная, глюкозооксидаза, полифенолок-сидаза, пероксидаза, эстераза и группа проте-олитических энзимов. К самым важным из них относят диастазу (амилазу), инвертазу, глюко-зооксидазу, каталазу и кислую фосфатазу. Инвертаза представлена несколькими подобными друг другу энзимами – α -глюкозооксидазами, ответственными за превращение сахарозы в глюкозу и фруктозу – главные сахара мёда. Активность инвертазы падевого мёда выше, чем полифлорного, и при нагреве существенно снижается. Диастаза состоит из α -амилазы, которая катализирует расщепление крахмала до декстринов, и β -амилазы, расщепляющей крахмал до мальтозы. Мальтоза в дальнейшем под влиянием α -глюкозидазы распадается с высвобождением глюкозы. Каталаза способствует разложению перекиси водорода до воды и кислорода. Фосфатазы гидролизуют сложные эфиры фосфорной кислоты. Ферменты мёда, хотя и находятся в малых количествах, активно действуют на белки, жиры и промежуточные вещества, образуемые при их разлоении в клетках живого организма. Комплекс ферментов создает условия, при которых все вещества мёда расщепляются и используются зимующей пчелой без какого-либо участия ее собственных пищеварительных ферментов. Поэтому мёд является продуктом, ценным в диетическом и лечебном отношении [4].

На активность ферментов мёда оказывают влияние его минеральные вещества. Обнаружено более 40 различных химических элементов (макро- и микроэлементов) в наиболее приемлемой для усвоения организмом человека форме. Состав микроэлементов мёда (зольность) зависит от его ботанического происхождения. Установлено, что мёд темного цвета характеризуется высоким содержанием минеральных элементов по сравнению с мёдом светлого цвета, главным образом калия, хлора, серы, натрия и железа. Кроме того, минеральный состав мёда зависит от почвенных условий. Многие микроэлементы находятся в нем в такой же концентрации и в таком же соотношении друг с другом,

как и в крови человека. Сходство минерального состава крови и мёда обуславливает быстрое его усвоение, его пищевые, диетические и качественные свойства [5].

В мёде обнаружены витамины В1, В2, В3, В5, В6, С, Е, К, каротин. Содержание их невелико, но в сочетании с фруктозой, глюкозой, минеральными солями, органическими кислотами и биологически активными веществами действие витаминов усиливается [6].

Мёд содержит около 0,3% органических кислот (яблочная, муравьиная, уксусная, молочная, янтарная, щавелевая, лимонная, винная, глюконовая и др.). Содержание муравьиной кислоты трактуется неоднозначно. Одни авторы утверждают наличие ее в мёде в небольшом количестве (не более 10%), другие полагают, что обычно она отсутствует в мёде, а определяется в нем, когда он портится. Органические кислоты придают меду кисловатый вкус. Раствор натурального цветочного мёда имеет кислую реакцию (рН 3,3–4,4), степень которой зависит от его ботанического происхождения и увеличивается при брожении. Органические кислоты и минеральные соли обуславливают буферные свойства мёда [7].

Мёд содержит фитонциды – биологически активные вещества, вырабатываемые растениями и обладающие свойством убивать или подавлять рост и развитие микроорганизмов. В мёд фитонциды попадают с нектаром и пыльцой медоносов. Химический состав фитонцидов, их свойства (например, летучесть) и бактерицидное действие зависят от ботанического состава медоносов. Наибольшей бактерицидностью обладает падевый мёд с ели, сосны, пихты; из цветочного мёда – темные сорта, такие как каштановый и гречишный, менее – липовый и вересковый; еще менее – мёд с борщевика и красного клевера; почти не оказывает бактерицидного действия мёд с одуванчика и белого клевера [8].

Благодаря комплексному действию сахаров, органических кислот, ферментов и фитонцидов, мёд обладает антимикробными, антипротозойными, антигрибковыми свойствами. Описано холестеринснижающее, мочегонное действие мёда. Его применение способствует улучшению сократительной функции миокарда. Основой воздействия мёда на сердечно-сосудистую систему считают его способность влиять на окислительно-восстановительные процессы на клеточном уровне. На сердечно-сосудистую систему оказывает влияние и ацетилхолин, содержащийся в мёде [9].

Совокупность действия органических кислот, белков, ферментов, алкалоидов и ароматических соединений обеспечивают успокаивающее влияние на ЦНС и анальгезирующие свойства. Имеются указания, что мёд способствует увеличению фагоцитарной активности лейкоцитов и повышению уровня гемоглобина, что позволяет использовать мёд в комплексном лечении некоторых инфекций и при анемии. Мёд обладает противокашлевым и муколитическим свойством, что позволяет использовать его при различных недугах, и особенно при заболеваниях верхних дыхательных путей. По данным Т.В. Вахоной, мёд в небольших и средних дозах (12,5% раствор) стимулирует секрецию в кишечнике, а в более высокой концентрации снижает его секреторную активность.

В работах различных авторов имеются указания на улучшение ферментативной деятельности, секреторной и моторной функции желудочно-кишечного тракта. Авторы утверждают, что мёд вызывает послабляющий эффект за счет раздражающего действия органических кислот. Еще в 1974 г. С. Младенов рекомендовал использовать теплый раствор мёда при язвенной болезни и гастрите с повышенной секреторной функцией, утверждая его кислотоснижающее действие. Автор описывал и стимулирующее действие холодного раствора мёда. Однако ни в этой, ни в последующих работах, в том числе и работах других исследователей, нами не найдено научного подтверждения этих фактов [10].

В более поздних исследованиях, посвященных влиянию мёда на моторику желудочно-кишечного тракта, показано, что ежедневный тюбаж с мёдом способствует улучшению сократительной функции желчного пузыря и снижает вязкость желчи.

Встречаются и утверждения, что мёд оказывает общеукрепляющее действие, снижая чувство усталости, повышая устойчивость к болезням; укрепляет мышечную и нервную систему (эфирные и смолистые вещества активируют кровеносную и нервную системы); оказывает гепатопротекторное действие; усиливает дезинтоксикационную функцию; является хорошим консервантом (длительно сохраняет свойства продуктов); обладает регенеративными свойствами; является противоядием, радиопротектором. Однако эти утверждения имеют преимущественно описательный характер, результаты основаны на наблюдениях без научного подтверждения [11].

В Центральном НИИ гастроэнтерологии проводились исследования, целью которых было доказать некоторые существующие предположения относительно свойств мёда. По данным 2-часовой компьютерной рН-метрии проведен анализ влияния теплого и холодного раствора мёда на кислотообразующую функцию желудка. С этой целью обследовано 111 больных с помощью внутрижелудочной рН-метрии на компьютерной системе «Гастроскан 5». Из них 58 мужчин и 53 женщины, средний возраст 43,2±3,1 года. В зависимости от состояния кислотообразующей функции желудка больные были распределены на 2 группы: 1-я группа – 70 больных с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки и хроническим гиперацидным гастритом; 2-я группа – из 41 больного с гипоацидным и анацидным гастритом. Исследования показали, что в 76,4% случаев теплый раствор мёда (50 г мёда на 200

мл воды при температуре 45 °С) обладал ошелачивающим свойством, при котором максимальный уровень pH достигал 6,5±0,3. Холодный раствор мёда (50 г мёда на 200 мл воды при температуре 15°С) в 73,2% случаев оказывал стимулирующее действие на кислотообразующую функцию желудка, минимальный уровень pH был 3,6±0,4. Таким образом, теплый раствор мёда может быть использован при язвенной болезни и гастрите с повышенной кислотностью, а холодный – при гастрите с пониженной секреторной функцией желудка [12].

Целью другого исследования с участием 30 больных с заболеваниями желчного пузыря являлось изучение действия раствора мёда разной температуры на сократимость желчного пузыря. В исследование было включено 10 мужчин и 20 женщин с хроническим холециститом, холестерозом и дискинезией желчного пузыря. Средний возраст больных составил 45,6 ± 2,0 года.

Оценка проводилась по данным ультразвукового исследования, результаты сопоставлялись с результатами действия других желчегонных завтраков, применяемых в клинической практике. Обследовали одних и тех же больных на протяжении 4 дней с четырьмя желчегонными завтраками: 10% сливки 200 мл, бутерброд с маслом, теплый и холодный раствор мёда (50 г мёда в 200 мл воды 45 °С и 15 °С соответственно). Оказалось, что наибольший желчегонный эффект вызывают 10% сливки: нормальная сократимость желчного пузыря (более 50% первоначального объема) отмечена у 19 больных (63,3%), при употреблении бутерброда с маслом – у 13 (43,3%), теплого раствора мёда – у 9 (30%), холодного – у 12 (40%) пациентов. Сократимость желчного пузыря на 30 – 50% первоначального объема отмечена у 6 больных (20%) на употреблении сливок, у 12 (40%) – на бутерброд, у 11 (36,7%) – на прием теплого и у 10 больных (33,3%) – на прием холодного раствора мёда. У 5 больных сократимость желчного пузыря менее 30% была на все желчегонные завтраки. Достоверной разницы в сократимости желчного пузыря на прием бутерброда с маслом, теплого и холодного раствора мёда не отмечено. Таким образом, мёд как в теплой, так и в холодной воде может использоваться в качестве мягкого желчегонного средства при заболеваниях с нарушением моторной функции желчного пузыря.

Кроме того, изучено влияние мёда на качество сна с участием 35 больных с язвенной болезнью желудка и артериальной гипертонией, страдающих расстройством сна, в возрасте 61–78 лет, средний возраст 69 ± 3,6 года, из них 19 женщин, 16 мужчин. Длительность гипертонии составила в среднем 15 ± 7,1 года, длительность нарушений сна – от 8 мес. до 25 лет [13].

До и после лечения использовались общеклинические методы, опросник Шпигеля, суточное мониторирование АД монитором АВРМ-02 (Meditech, Венгрия) в течение 24 ч в амбулаторных или стационарных условиях с интервалом между регистрацией 15 мин в период бодрствования и 30 мин в период сна. Назначали 50 г мёда за 30 мин до сна на 100 мл воды в течение 2 недель. По результатам исследования отмечено, что мёд уменьшает время засыпания, улучшает качество сна, удлиняя его продолжительность и уменьшая количество ночных пробуждений, а также улучшает качество утреннего пробуждения. Данные обследования 193 пчеловодов в возрасте 40–65 лет, ежедневно употребляющих 50–100 г мёда, с определением их биологического возраста сопоставлены с данными обследования рандомизированной по полу и возрасту группой рабочих, занимающихся физическим трудом той же степени, что и пчеловоды, но не употребляющих продукты пчеловодства. Исследование показало, что биологический возраст 70% пчеловодов ниже среднегопопуляционного, 15% пчеловодов равен среднегопопуляционному и 15% выше его. Биологический возраст лиц группы сравнения ниже среднегопопуляционного только в 28,6% случаев, соответствует в 31,4% и выше среднегопопуляционного в 40% случаев. Таким образом, биологический возраст пчеловодов оказался не только меньше такового у лиц, не употребляющих продукты пчеловодства, но и меньше биологического возраста населения в целом, что свидетельствует об омолаживающем действии мёда [14].

Итак, многообразие влияния мёда на организм человека, можно использовать при самых разных состояниях. Это диетическое питание, укрепление здоровья, уменьшение действия вредных экологических факторов, некоторые инфекционные заболевания. Применение мёда возможно в таких областях, как педиатрия, акушерство и гинекология, гериатрия, гастроэнтерология, кардиология, пульмонология, хирургия (долго незаживающие раны, питание больных после операции).

Тем не менее прием мёда имеет ряд противопоказаний, таких как аллергический дерматит (крапивница, хроническая экзема и др.), пищевые режимы с ограничением углеводов, диарея с преобладанием бродильных процессов, индивидуальная непереносимость.

В остальных случаях мёд является натуральным и неоценимым помощником в лечении и профилактике многих заболеваний.

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.

2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белкомомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:636.2

Смоленцев С.Ю.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению влияния скармливания пробиотика «Бацелл» в рационах лактирующих коров. Установлено, что использование пробиотика способствует повышению продуктивности и рентабельности молочного животноводства, увеличению производства и повышению качества продукции: увеличивается молочная продуктивность коров на 20 %, а содержание жира в молоке - на 8,5 %.

Ключевые слова: лактирующие коровы, пробиотик «Бацелл», молочный жир

В последние годы наукой и практикой доказано, что пробиотические препараты позволяют улучшать процессы пищеварения, обмен веществ, повысить продуктивность животных, их иммунитет и экономические результаты производства. Стадо коров, отличающееся высокой молочной или мясной продуктивностью, имеет генетически обусловленный потенциал. Нет сомнений, что высокие показатели нельзя обеспечить без качественной кормовой базы. Однако при соблюдении этих условий, успех не всегда гарантирован. Если молодой, который переводят в основное стадо в качестве ремонтного, переболел желудочно-кишечными или респираторными заболеваниями, то его продуктивность в последующем оказывается ниже обусловленной генетически на 30-40 %. Поэтому профилак-

тика болезней молодняка значительно целесообразнее с экономической точки зрения, чем их лечение [1,2,3,4].

Наибольший ущерб скотоводству наносят желудочно-кишечные заболевания телят, которые во многом обусловлены нарушением баланса нормальной микрофлоры кишечника и снижают ее естественные защитные свойства. Следует подчеркнуть, что нельзя отказываться от вакцинаций, дезинфекций, применения различных антибиотиков и кокцидиостатиков при соответствующих показаниях. Например, полный отказ от антибиотиков может привести к распространению инфекции на все поголовье с резким снижением производственных показателей, но восстановить нормальную микрофлору после их применения необходимо. Для этого предназначены пробиотические препараты [5,6,7,8].

Рост популярности антибиотиков значительно обогнал культуру их рационального применения, а тем более оставил далеко позади необходимость профилактики дисбактериоза кишечника, являющегося следствием воздействия антибактериальных препаратов на кишечную микрофлору. Таким образом, победоносное шествие в борьбе против вражеских патогенных микроорганизмов и инфекционных заболеваний сопровождается не только успехами, но и определенными жертвами - гибнут лакто- и бифидобактерии, а также другие полезные обитатели кишечника [9,10,11,12].

Конечно, к дисбактериозу приводят и другие помимо антибиотиков причины, такие как заболевания пищеварительного тракта, неправильное питание, стрессы, эндокринные заболевания. Однако ведущим фактором роста дисбактериозов в последнее десятилетие является все же антибиотикотерапия [13,14].

Вторая по значимости причина пристального внимания к проблеме биоценоза кишечника - установление важной роли полезной микрофлоры в поддержании нормального статуса организма и в предотвращении вторичных заболеваний. Раньше считали дисбактериоз лишь следствием других нарушений; теперь же установлено, что дисбаланс микрофлоры сам по себе может приводить к различным заболеваниям, а также ухудшать течение уже имеющихся. Дело в том, что при дисбактериозе:

- происходит нарушение всасывания витаминов и минеральных веществ. В частности, железа и особенно кальция. Попросту говоря, сколько бы банок витаминов и микроэлементов вы ни приняли, это не избавит от их дефицита в организме. В результате мы имеем нарушение обмена веществ, падение иммунитета, нарушения слизистых и кожных покровов, повышенную утомляемость, обострение имеющихся заболеваний и т.д.

- нарушается защитная функция кишечника в борьбе против болезнетворных бактерий и проникновения в кровь токсинов.

В кишечнике развиваются бродильные и гнилостные процессы, что становится источником "внутренней" интоксикации организма. Как следствие увеличивается нагрузка на печень, почки и сердце. Усиливаются аллергические реакции. Снижается иммунный статус.

В доступной нам литературе слово пробиотик используется в нескольких различных значениях. Первоначально оно было применено для описания субстанций, продуцируемых одним простейшим, который стимулировал рост других. Но позднее оно было использовано для описания кормовых добавок для животных, оказывающих полезный эффект на животного хозяина путем влияния на его кишечную микрофлору. В этой последней роли оно было определено как «организмы и вещества» (субстанции), которые делают вклад в микробный баланс кишечника. Однако это определение представлялось неудовлетворительным, поскольку оно включало антибиотики, существенно отличающиеся по механизму действия.

Пробиотическая добавка к корму «Бацелл» включает в себя молочно-кислые и спорообразующие бактерии. Бактериальные клетки пробиотика, которые могут распространяться как биокатализаторы многих жизненно важных процессов в пищеварительном тракте, активно продуцируют ферменты, аминокислоты, витамины, антибиотические вещества и другие физиологически активные субстраты, дополняющие комплексное лечебно-профилактическое действие.

В последнее время появились новые отечественные пробиотические препараты, которые требуют детального изучения и внедрения в производство. Целью эксперимента являлось изучение зоотехнической целесообразности и экономической эффективности применения отечественных пробиотических препаратов «Бацелл» в рационах коров и телят.

Научно-хозяйственный опыт был проведен на двух группах коров по 10 голов в каждой в условиях. Были подобраны стельные коровы за 1,5-2 месяца до отела, аналоги по продуктивности за предыдущую лактацию, возрасту, живой массе, количеству отелов. После отела коров опыт продолжался в период лактации (5 месяцев) и на их телятах, согласно группам. По схеме опыта была предусмотрена контрольная группа сухостойных и лактирующих коров, которая получала основной сбалансированный рацион (силос, сено люцерновое, суданки, патока, жмых подсолнечный,

комбикорм). Коровы второй группы получали этот же рацион, но с включением пробиотика «Бацелл»: сухостойные коровы – по 60 г на голову, лактирующие – по 70 г в смеси с комбикормом один раз в сутки (утром).

В рационе дойных коров содержалось: обменной энергии – 166,5 МДж, сухого вещества – 16,49 кг, сырого протеина – 2318 г.

Контрольные дойки коров проводили еженедельно. Качество молока, содержание в нем жира и белка определяли в лаборатории анализа молока и крови Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства.

В результате исследований (табл.) установлено, что при скармливании стельным коровам пробиотика «Бацелл» по 60 г на 1 голову, живая масса телят при рождении увеличилась на 2,5 % и составила 40 кг против контроля – 39 кг. При использовании лактирующим коровам пробиотика по 70 г на голову, увеличилась молочная продуктивность коров. Удой на 1 корову за период опыта в контрольной группе составил 2541 кг в физическом весе при жирности молока 3,77 %, а в опытной группе – 2862 кг, или больше на 12,6 % относительно контроля, при жирности 4,09 %, что выше контрольного показателя на 8,5 %.

Таблица - Показатели продуктивности коров при использовании в их рационе пробиотика «Бацелл» (в среднем за 150 дней)

Показатели	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Валовой надой молока на 1 голову в физическом весе, кг	2541	2862
Содержание жира в молоке, %	3,77±0,1	4,09±0,1
Содержание белка в молоке, %	3,07±0,1	3,07±0,1
Валовой надой молока на 1 корову в зачётном весе, кг	2815,5	3440
Среднесуточный удой молока на 1 корову, кг	18,8±1,2	22,9±1,2***
В % к контролю	100	122,0

*** - P<0,001

Суточный удой в пересчете на зачетный вес (при базисной жирности молока 3,4 %) в контрольной группе составил 18,8 кг молока, а в опытной – 22,9 кг при высокой достоверности, что больше контроля на 22,0 %. Замечено, что при скармливании «Бацелла» в рационе коров увеличивается стоимость одного кормодня на 12 %, которая составила 54,34 руб., а в контроле – 48,40 руб. Однако за счет увеличения надоя молока, себестоимость его снизилась на 14,3 %. Дополнительно получено прибыли на каждую корову по 3509 руб., уровень рентабельности увеличился на 18 %.

Представленные в статье результаты научно-исследовательской работы по использованию пробиотических препаратов «Бацелл» на сухостойных коровах за 1,5-2 месяца до отёла в количестве 60 г на голову, за 1,5-2 месяца до отёла и лактирующих коровах – 70 г на голову с полноценным комбикормом один раз в сутки, наглядно доказывают, что применение данных препаратов способствует повышению продуктивности и рентабельности животноводства, увеличению производства и повышению качества продукции: увеличивается молочная продуктивность коров на 20 %. Жир в молоке повышается на 8,5 %. Валовой надой по группе в зачётном весе повышается на 25,2 %. Удой на одну корову в пересчёте на зачётный вес увеличивается на 23,9 %. Снижается себестоимость молока на 14,3 %.

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.

4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белково-молочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:636.2

Смоленцев С.Ю.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА РОСТ БЫЧКОВ

Аннотация. Исследования заключаются в том, что разрабатываемые схемы кормления с использованием биологически активных добавок в рационах бычков мясного направления продуктивности включают кормовую пробиотическую добавку на основе медовой травы Стевии и пробиотика «Ацибиф», что позволяет улучшить физиологическое развитие животных, выраженное в повышении энергии роста за счет лучшей конверсии корма.

Ключевые слова: кормовые пробиотические добавки, бычки лимузинской породы, прирост живой массы, показатели крови, эффективность применения.

Для лучшего усвоения питательных веществ корма в животноводстве и птицеводстве используются биологически активные вещества (БАВ) в виде кормовых добавок. Для успешного развития мясного скотоводства не меньший интерес представляет изучение схем рационов, содержащих пробиотические препараты «Ацибиф» и кормовая добавка на основе новой технической культуры медовой травы Стевии (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) (КД «ЛактоСан-СА») в кормлении ремонтных бычков [1,2,3,4].

Цель работы - экспериментальные данные по применению пробиотических добавок в рационе ремонтных бычков лимузинской породы.

Методика исследований. В условиях хозяйства были сформированы группы бычков по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема проведения опыта на бычках лимузинской породы

Группы	Средний возраст, мес.	Количество животных	Особенности кормления
1-контроль	8	15	Основной рацион рассчитанный по единым нормам ВИЖ (2003г).
2 -опыт	8	15	ОР + КД на основе Стевии (20,0 г/гол. в сут.)
3 -опыт	8	15	ОР + КД на основе Стевии (20,0 г/гол. в сут.) + «Ацибиф» (30,0 г/гол. в сут.)

Учёт живой массы ремонтного молодняка мясных пород проводили ежемесячно с точностью индивидуального взвешивания животных до 1,0 кг.

Биохимические исследования крови и зоотехнический анализ рационов проведены в лаборатории патологии обмена веществ ГНУ СНИИЖК Россельхозакадемии (Кондрахин И.П., 1992; Абакин С.С., 2010; 1969; Овсянников А.И., 1976). Полученные материалы научно-хозяйственного опыта обработаны по методике Н.А. Плохинского (1969) [5,6,7,8].

Обсуждение экспериментальных данных и результаты научных исследований. Результаты гематологических исследований показали значительное увеличение у бычков в пределах нормы по таким показателям, как содержание лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, общего белка и его фракций (табл. 2).

Таблица 2 - Результаты анализа крови подопытных бычков (n=15)

ПОКАЗАТЕЛИ		1 контроль	2 опыт	3 опыт	НОРМА
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		7,72±0,42	9,10±0,32	9,53±0,46	4,5-12,0
Эритроциты, 10 ¹² /л		6,44±0,61	7,40±0,62	7,33±0,23	5,0-7,5
Гемоглобин, г/л		105,7±6,89	118,87±5,4*	121,2±7,4*	99-129
Общий белок, г/л		73,6±4,5	83,35±2,3*	84,4±4,3*	70-85
Альбумины, г/л		25,6±2,2	32,7±1,6*	33,75±1,43*	18-42,5
Глобулины, г/л	α	10,81±2,0	16,70±2,4	16,25±1,34	7,2-17,0
	β	9,54±4,12	12,61±2,4	12,71±1,4	6,0-13,6
	γ	27,8±2,14	30,76±1,4*	31,44±1,5*	15,0-34,0
AST, мккат/л		0,48±0,3	0,55±0,2	0,56±0,3	0,62
ALT, мккат/л		0,37±0,3	0,41±0,2	0,35±0,3	0,42
Глюкоза, ммоль/л		2,40±0,5	2,97±0,8	2,63±0,5	2,22-3,33
Кальций, мг%		10,8±0,32	12,8±0,31*	12,66±0,65*	10-12,5
Фосфор, мкг%		4,1±1,10	5,8±2,23	5,7±1,33	4,5-6,0

*P≤0,05

Маркерные ферменты АСТ и АЛТ, указывающие на патологические процессы в организме, находились также в пределах нормы. Об изменении интенсивности физиологических процессов в организме бычков, получавших пробиотические препараты, свидетельствуют показатели содержания кальция и фосфора [9,10,11,12,13,14].

Увеличение интенсивности физиологических процессов положительно повлияло на сроки технологического выращивания бычков (табл. 3).

Таблица 3 - Показатели технологического выращивания бычков лимузинской породы

Показатели		Группы		
		1 контроль	2 опыт	3 опыт
Средняя живая масса при отъёме, кг		225,30	229,7	229,5
Продолжительность опыта, сутки		90	90	90
Средняя живая масса в конце опыта	кг	304,85	312,96	317,01
	%	100	102,7	103,9

Средний прирост за 90 суток, кг	79,55	83,26	87,51
Относительный прирост, %	35,31	36,25	38,13
Среднесуточный прирост, г	884	925	972
Расход корма, корм. ед.	927	927	927
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	11,6	11,1	10,1

Заключение. Кормовая добавка (КД «ЛактоСан-СА») на основе Стевии в количестве 20,0 г/гол. и пробиотик «Ацибиф» 0,30 г/гол. в сутки, введенные в состав рациона ремонтным бычкам лимузинской породы повысили их среднесуточный прирост за 90 суток в сравнении с контролем на 10,1%, а применение только одной КД «ЛактоСан-СА» - на 4,8% этот показатель.

Высокая скорость роста объясняется высокой интенсивностью физиологических процессов, подтвержденных результатами анализов крови.

Затраты корма на 1 кг прироста при сочетании кормовых добавок уменьшились на 1,5 корм. единиц (или 12,9%), а при использовании только КД «ЛактоСан-СА» - на 0,5 корм. единиц (или 4,3%).

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболитического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белкомомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamalidinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА МЁДА

Аннотация. В статье рассматривается современное состояние российского рынка меда. Определены основные риски пчеловодства в России. Определено место страны в мировом производстве меда, его экспорте и импорте. Рассмотрена динамика объемов производства меда, количество пчелосемей по разным категориям хозяйств. Представлены данные по производству и потреблению меда на душу населения в сравнении с другими странами. Рассмотрена динамика экспорта и импорта меда.

Ключевые слова: рынок, мёд, Россия, производство, экспорт, импорт, потребление

Для России мед является традиционным продуктом питания, изначально добыча меда в стране была представлена бортничеством затем началось развитие пчеловодства как отрасли сельского хозяйства. Причем, в отличие от других отраслей животноводства, пчеловодство всегда развивалось не только в коллективных формах хозяйства, но и преимущественно в форме личных пасек [1].

Риски, сопровождающие развитие сельского хозяйства в России, характерны и для такой отрасли как пчеловодство. Суровые природно-климатические условия на большей части территории страны, неразвитый рынок средств производства, недостаточное развитие информационных ресурсов, касающихся пчеловодства, и прочие причины являются сдерживающими факторами развития этой отрасли [2,3].

К группе производственных рисков пчеловодства можно отнести следующие:

- Неблагоприятное, дождливое лето, неурожай основных медосборов;
- Большой отпад семей во время зимовки вследствие очень суровой зимы;
- Заболевания пчелиных семей (варроатоз, сальмонеллез и другие);
- Отравление пчел ядохимикатами с обрабатываемых полей;
- Стихийные бедствия (пожары, ураганы, затопление, засуха).

Такое явление как заболевания пчел, помимо сокращения количества пчелосемей и уменьшения сборов меда, может приводить к ухудшению качества товарного меда путем попадания в него антибиотиков, которыми лечат пчел. Национальные стандарты качества товарного меда, а также его упаковки, условия хранения и транспортировки установлены межгосударственным стандартом ГОСТ 19792-2017 «Мед натуральный. Технические условия», введенным в действие 1 января 2019 года Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2017 г. № 1715-ст. На мировом рынке меда Россия не является крупным игроком, поскольку в мировом объеме производства меда ее доля составляет лишь 3,5% [4].

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН - ФАО (FAO) в 2017 году Российская Федерация по объемам производства меда в мире делила 6 место с Украиной - было произведено по 66 тысяч тонн. Первое место по объемам производства занимает Китай (551 тыс. т), второе - Турция (114 тыс. т), третье, четвертое и пятое - Аргентина (76 тыс. т), Иран (70 тыс. т) и США (67 тыс. т) соответственно. За период с 2006 года объемы производства меда в стране колеблются. Можно отметить пиковое снижение производства в 2010 году, обусловленное плохими погодными условиями [5].

С 2010 года наблюдается стабильный рост объемов производства до 2014 года – за этот период рост составил 45,4%. Затем происходят незначительные колебания, которые обусловлены рядом факторов, с определяющей ролью климатического. Относительно небольшие объемы производства меда оказывали влияние на положение России на мировом медовом рынке – страна до 2013 года в основном импортировала мед. А на производство меда в значительной степени влияет количество пчелосемей. По итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года (далее ВСХП), число пчелосемей за 10 лет между двумя переписями сократилось на 10,0%. Сокращение количества пчелосемей произошло в основном за счет уменьшения количества пчелосемей в хозяйствах населения на 368,2 тыс. шт., и сокращения их в сельскохозяйственных организациях – на 95,8 тыс. шт [6,7].

При этом наблюдается рост количества пчелосемей в КФХ и у индивидуальных предпринимателей – рост составил 151,2%. Но даже этот рост в абсолютном выражении – 86,2 тыс. шт. – не обеспечил сохранения численности пчелосемей в целом по стране. Главные причины этого кроются в непродуманной приватизации пасек, несоблюдении системы агрозоотехнического обслуживания отрасли, снижении рентабельности пчеловодства [8].

За последние 10 лет происходило снижение количества пчелосемей в сельскохозяйственных организациях практически в два раза, что повлекло за собой уменьшение производства мёда в данной категории хозяйств на 51,7%. А вот рост пчелосемей в КФХ и у индивидуальных предпринимателей в 2,5 раза дало прирост производства мёда только на 42,7%. Количество пчелосемей в хозяйствах населения уменьшилось на 10,6%, но объем производства увеличился на 12093 тонны, или на 24,6%. В целом, за период с 2007 по 2017 год производство мёда в хозяйствах всех категорий увеличилось на 21,3% [9,10].

За последние три года сельскохозяйственные организации и КФХ увеличили объемы реализации мёда в среднем на 3%. Объемы продаж меда в хозяйствах населения сократились на 4,8%. Это связано с сокращением производства мёда с 62894 тонн в 2015 году до 61238 тонн в 2017 году. Как правило, чем больше продукции производят предприятия, тем выше уровень товарности данного вида продукции. Наивысший уровень товарности мёда отмечается в КФХ и индивидуальных предприятиях – в пределах 70% производимого мёда реализуется. Но в динамике возрастает только уровень товарности мёда в сельскохозяйственных организациях – на 17,6 п.п. В целом по стране уровень товарности мёда в среднем 46% [11].

Таким образом, для дальнейшего развития рынка мёда необходимо развитие организаций и предприятий всех форм собственности и различных организационно-правовых форм. Производство меда и уровень его внутристранового потребления определяет возможность страны по экспорту либо потребность в импорте. По производству меда на душу населения Россия опережает многие другие «пчеловодные державы», а по его среднедушевому потреблению не отстает от большинства из них и незначительно уступает США, Германии и другим развитым странам [12].

Наибольшее производство на душу населения наблюдается в странах, занимающих лидирующее положение в мире по производству меда и имеющих относительно небольшую численность населения – Аргентина, Украина и Турция. Эти же страны на мировом рынке являются основными экспортерами меда. Можно отметить, что в 2016 году Россия экспортировала в 11 раз больше меда, чем импортировала [13].

Для оценки роли страны на мировом рынке меда целесообразно рассмотреть динамику экспорта и импорта российского меда. По данным International Trade Centre (ITC), Россия в 2018 году играла весьма скромную роль в мировой торговле медом, пребывая на 39 месте по стоимости и на 36 месте – по объему экспортированного меда.

Падение объемов экспорта меда после 2015 года объясняется низкой конкурентоспособностью российского меда на мировом рынке из-за высокой по сравнению с азиатским медом цены; качеством, не отвечающим требованиям стран ЕС; обвалом мировых цен на мед – в 2016 году они снизились на 30-50%. Вследствие этого российские производители были вынуждены переориентироваться на внутренний рынок страны.

Разнонаправленность поставок российского меда в 2013 году можно объяснить новизной этого рынка для российского производителя, хотя в структуре экспорта можно выделить четыре страны, на которые приходится 84% всего российского экспорта меда, – США, Китай, Швеция и Казахстан. К 2017 году наблюдается увеличение объемов и расширение географии экспорта российского меда

Импорт меда Россией в 2018 году оставался на уровне предыдущих трех лет (рисунок 3), и по этому показателю наша страна пребывала в седьмом десятке стран-импортеров меда. Как и в предыдущие годы, в 2018 году российские компании импортировали небольшие партии фасованного меда из стран ЕС и поставляли его преимущественно в торговые сети Москвы и Санкт-Петербурга [14].

Лидерами в поставках меда в Россию были Австрия (80 тонн), Франция (14 тонн), Киргизия (12 тонн) и Грузия (6 тонн). Более мелкие партии меда, объемом в 1-5 тонн поставили Венгрия, Казахстан, Австралия, Эстония, Германия, Узбекистан, Армения и Италия. В этом представленном ИТС списке экспортеров меда в Россию отсутствует Китай, но китайская статистика сообщает, что в 2018 году Китай поставил в Россию 16 тонн меда (в 2017 году – 0).

В целом, можно резюмировать, что состояние российского рынка меда зависит от двух основных факторов – развития пчеловодства в стране и ситуации на мировом рынке меда. Количество пчелосемей, рост цен на внутреннем рынке, популяризация отрасли пчеловодства, снижение использования ядохимикатов на полях сельскохозяйственными организациями, методы борьбы с заболеваниями пчел – все это факторы, влияющие на объемы производства меда в России. При этом не следует забывать о государственной поддержке этой отрасли для разных организационно-правовых форм хозяйствования, установлении барьеров для попадания на рынок некачественного меда, о методах контроля за производителями и торговыми сетями.

Выход российских производителей на мировой рынок обусловлен прежде всего качеством меда. И повышение качества может обеспечить значительное увеличение поставок меда в другие страны. Для России экспорт меда – крайне перспективное направление для развития поставок не сырьевых товаров за рубеж.

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белково-молочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanov A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:636.2

Смоленцев С.Ю.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В работе использован комплексный подход в изучении влияния условий абиотических и биотических факторов среды обитания во время беременности на становление показателей естественной резистентности и иммунобиологического статуса неонатальный период. Для оценки состояния здоровья и прогнозирование его изменений в будущем, большое значение принадлежит изучению закономерностей становления показателей естественной резистентности и иммунобиологического потенциала в неонатальный период после рождения. При использовании динамической характеристики изменений, возникает предпосылка для совершенствования нынешних и разработки более новых профилактических

Ключевые слова: статус, неонатальный период, новорожденные животные, мер предупреждения и борьбы с заболеваниями.

В настоящее время накоплено достаточно сведений по использованию различных лабораторных тестов для определения иммунологической реактивности и естественной резистентности животных. Выполненные по этой проблеме исследования представляют значительную ценность для анализа защитных механизмов. Однако при комплексном обследовании животного с использованием различных тестов возникают определённые методические и методологические трудности обобщения полученных результатов в интегральный показатель на уровне целостного организма. В ряде случаев угнетение одних механизмов сопровождается компенсаторной активацией других. Оценка естественной устойчивости животных часто усложняется большой вариабельностью отдельных показателей, разнообразным и неоднозначным влиянием факторов среды обитания, а также различной чувствительностью животных [1,2,3,4].

В связи с тем, что реакции организма на неблагоприятные воздействия обеспечиваются не отдельными структурами, а определённы образом организованными и соподчиненными, между собой системами, изучение резистентности с учётом изменений в какой то одной системе, или на каком то одном уровне, не даёт объективных представлений об общей комплексной реакции организма. Поскольку «целое» обнаруживает свойства и отношения которые отсутствуют у его частей, взятых отдельно, нам представляется, что критерии оценки биосистемы на организменном уровне имеет большую значимость. При исследовании отдельных систем следует оценивать состояние не только каждой из них, но взаимосвязь и взаимодействие между ними [5,6,7,8].

Анализируя известные способы определения устойчивости животных к действию неблагоприятных биотических и абиотических факторов можно выделить следующие группы:

- способы, основанные на регистрации различных реакций организма на воздействие факторов;

- способы не связанные с предварительным действием на организм каких либо факторов.

Общим для этой группы методов является то, что все они основаны на регистрации ответных реакций организма на искусственное или естественное действие факторов. Это объясняется тем, что характеристика ответной реакции организма на действие факторов является одним из основных путей изучения механизмов устойчивости. При применении функциональных нагрузок отчётливо выявляются различия между особями в поддержании относительного постоянства внутренней среды организма (гомеостаза). Уровень совершенства механизмов регуляции гомеостаза и является показателем потенциальных возможностей организма при действии экзогенных факторов [9,10,11,12].

Способы, отнесенные к первой группе, различаются между собой не только по природе действующего фактора, но и характеру регистрации ответной реакции организма. При оценке устойчивости используется воздействие на организм физических, химических или биологических факторов, а тип регистрируемой ответной реакции зависит от природы действующего фактора и его специфичности. Учитываются, как правило, реакции систем специфически реагирующих на конкретный раздражитель [13,14].

Когда применяются функциональные пробы, необходимо руководствоваться принципом динамической характеристики функций. Он обуславливает необходимость регистрации реакций организма в динамике их появления, сохранения и угасания. Различные по качеству реакции могут отличаться между собой не только по интенсивности, но и скорости или темпам их проявления или угасания. Могут быть реакции опережающего, вторичного типа. Учёт особенностей проявления этих реакций возможен только лишь во времени. Это позволяет дать более объективную оценку устойчивости животного и на этой основе прогнозировать характер адаптивного потенциала при действии аналогичных факторов.

Вторая группа способов основана на учёте адаптивных реакций организма на случайное, естественное действие различных факторов внешней среды, включая и микробных агентов. Они отличаются между собой по тем реакциям, которые учитываются при оценке качеств животного организма. Отличительной особенностью этой группы способов является то, что они более просты, легко выполнимы и более объективно отражают состояние защитных реакций организма.

К недостаткам названных методов следует отнести то, что при действии на организм одного и того же фактора, в зависимости от интенсивности и способа воздействия, могут иметь место реакции различного типа. Они по разному отражают состояние резистентности. Следует отметить также и то, что у различных особей, в пределах популяции животных, в зависимости от прошлого опыта, могут быть реакции опережающего типа, или реакции которые протекают по вторичному типу.

При оценке характера ответной реакции, в большинстве случаев, не учитывается порог чувствительности организма по отношению к конкретному фактору, а также порог восстановления относительного постоянства внутренней среды (время стабилизации показателей и соответствия исходному уровню). Продолжительность восстановительного периода, после неблагоприятного действия вызванного различными технологическими нарушениями, может составлять продолжительное время.

Если для оценки естественной резистентности используются раздражители физиологических параметров то они для организма полезны, хотя при этом возникают определённые трудности дифференциации состояний как на организменном, так и на системном уровнях организации. Это объясняется высокой пластичностью живых систем, постоянным формированием новых динамических связей в процессе адаптации к факторам среды, наличием циркадных ритмов, асинхронности функционирования однозначных структур и непрерывной регенерации клеток. Наоборот, применение экстремальных воздействий позволяет легче разграничить процессы нормальной жизнедеятельности и связанные с нарушениями функционирования отдельных систем и организма в целом.

Оценка иммунологической реактивности к биотическим факторам путём проведения функциональных проб может приводить к существенной перестройке иммунной системы. Это объясняется тем, что использование того или иного антигена обуславливает длительную иногда нежелательную перестройку организма, причем состояние реактивности к данному антигену будет характеризоваться повышенной чувствительностью.

В основе методов не связанных с предварительным действием на организм каких либо биотических или абиотических факторов лежит определение и характеристика отдельных показателей, характеризующих состояние той или иной системы организма. К их числу следует отнести комплекс показателей неспецифической резистентности, морфологических и биохимических показателей крови. Их сущность заключается в том, что при определении того или иного показателя устанавливают его значение и сравнивают с нормативными данными по этому признаку, или средними данными по группе животных. Значительное снижение или увеличение показателя указывает на изменение защитных сил организма. Информативная ценность этих способов менее значима по сравнению с функциональными пробами. Отсутствие динамической характеристики признака, не даёт возможности выяснить запас прочности той или иной системы и судить о способности поддерживать относительно постоянство внутренней среды организма.

Поэтому на нынешний момент для живого организма заслуживают внимания способы оценки иммунобиологического потенциала с общезфизиологических позиций на уровне целостного организма и в динамической направленности.

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белково-молочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanov A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.

12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:636.2

Смоленцев С.Ю.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕМИКСОВ

Аннотация. По результатам проведения научно-хозяйственного опыта установлено положительное влияние усовершенствованных авторских рецептур премиксов на показатели качества молозива и молока коров в первую треть лактации.

Ключевые слова: корм, рацион, премикс, корова, молозиво, молоко.

Для новорожденных телят молозиво и молоко являются основным жизнеобеспечивающим кормом. Его химический состав значительно изменяется в течение 3-6 суток после растела коров, а в процессе лактации соотношение питательных веществ в молоке становится оптимальным. Показатели качества молозива зависят от биологической полноценности структуры рациона кормления. Дисбаланс каких-либо компонентов в нем резко снижает уровень иммуноглобулинов молозива и изменяет и изменяет химический состав молока. Кормление различных половозрастных групп крупного рогатого скота рационами кормления, которые сбалансированы по основным группам питательных веществ, является важнейшим условием реализации генетически обусловленного потенциала молочной продуктивности и является общепризнанной тенденцией в животноводстве [1,2,3,4].

В тоже время, в некоторых агропредприятиях дефицит макро- и микроэлементов в рационах молочных коров достигает 40-45%. Для устранения его в кормлении скота применяют премиксы (минеральные и белковые кормовые добавки) отечественного и импортного производства, структура которых не всегда учитывает биохимию крови коров и химический состав кормов, в результате их эффективность использования их снижается [5,6,7,8].

На основе проведенных исследований, нами разработана авторская технология составления рецептур премиксов и кормовых добавок. Предусматривается проведение мониторинга состава крови и кормов, на основании чего в премикс (добавку) включаются только те дефицитные компоненты и в таких количествах, каких и сколько недостает в рационе (и организме) для обеспечения нормального здоровья животных [9,10,11,12].

Вследствие этого, изучение влияния авторских рецептур премиксов на качество молозива и молока является актуальным. Для проведения исследований по выявлению эффективности новых рецептур премиксов нами, совместно с Качаловой Е.Я., в агрофирме «Научная» Днепропетровской области был проведен научно-хозяйственный опыт на двух группах полновозрастных коров голштинской породы (по 15 голов в группе), которые были сформированы по методу пар-аналогов - по возрасту, порядку лактации, периоду стельности, продуктивности (5500-6500 кг молока жирностью 3,8-3,9%) [13,14].

Условия кормления и содержания животных в подготовительный и опытный периоды были одинаковыми. В контрольной группе животных скармливался стандартный премикс П 60-1, а в опытной – добавка, приготовленная по авторской рецептуре, введением которой устранялся дефицит учитываемых показателей в основном рационе.

Результаты исследования показателей качества молока коров в период стельности 15-20 суток показывают, что в обеих группах содержание белка, гамма-глобулинов, иммуноглобулинов, жира, сухого вещества, кальция и фосфора не имело достоверных различий.

При первом удое в составе молозива было отмечено четырехкратное увеличение уровня белка ($P < 0.01$). Абсолютный показатель у опытных животных по сравнению с контролем был выше на 13%. В процессе лактации, через три дня произошло резкое и достоверное ($P < 0.01$) снижение концентрации белка в молозиве обеих групп коров и к 20 дню после растела его содержание достигло

начального уровня. После снижения через 3 дня, уровень белка все равно оставался высоким и в опытной группе он был на 38% выше. В контрольной группе снижение уровня белка было более значительным. По содержанию белка достоверные различия по обеим группам сохранились до 20 дней лактации ($P < 0.01$).

Концентрация глобулинов при первом удое против опыта возросла в двух группах – в 49-59 раз. В процессе лактации наблюдалось снижение их уровня. В опытной группе указанный процесс проходил менее интенсивно, и концентрация его до конца опыта оставалась выше в несколько раз, чем в контрольной группе.

Уровень иммуноглобулинов в первые дни стельности в молоке коров обеих групп был на одном уровне. Сразу после растела, при анализе молозива первого удоя, концентрация иммуноглобулинов была в 19-25 раз выше, чем в молоке ($P < 0.01$). По процессе лактации происходило постепенное и закономерное снижение уровня иммуноглобулинов в обеих группах – в 10-35 раз к 20 дню после отела.

Сравнительный анализ содержания общего белка, гамма-глобулинов и иммуноглобулинов в молозиве и молоке, показывает особенно высокую концентрацию их в день отела, в результате чего корова в первые дни жизни передает в организм теленка значительное количество специфических белковых веществ, обеспечивающих новорожденному гуморальную защиту от патогенных факторов окружающей среды. Результаты белкового обмена в молозиве и молоке находились в соответствии с аналогичными данными белкового обмена в крови.

Концентрация жира в молозиве первого удоя обеих групп была выше, чем в молоке на начало эксперимента, однако в опытной группе этот показатель был больше в 1,5 раза, а в контрольной – только в 1,3 раза. Начиная с третьего дня после отела наблюдалось снижение жирности молока. В контрольной группе процесс снижения жирности молока проходил более выражено и уже на 5-6 день был на начальном уровне, а в опытной группе – снижение было более плавным и даже на 20 день жирность молока была выше исходного периода на 14%.

Уровень сухого вещества молозива и молока является важным компонентом в развитии молодых животных, поскольку в нем сосредоточены белки, углеводы, жиры, минеральные вещества. Под влиянием физиологического состояния коровы (стельность) и полноценности кормления концентрация его изменяется. В составе молозива от первых удоев содержится наибольшее количество сухого вещества. По сравнению с началом исследования концентрация его в опытной группе возросла в 2, а в контрольной только в 1,7 раза ($P < 0,05$).

На протяжении первых трех суток после отела был наиболее выражен эффект увеличения содержания кальция в молозиве. Его количество в опытной группе возросло в 2, а в контрольной группе – в 1,3 раза по сравнению с исходным уровнем. Концентрация его в дальнейшем постепенно снижалась в обеих группах и стабилизировалась к 20 суткам.

Изменения наличия фосфора в молозиве носили аналогичный закономерный характер – в первые трое суток наблюдался его рост (в опытной группе +1,8 и в контрольной +1,5 раза), а к десятому дню этот показатель стабилизировался по концентрации в пределах начала опыта.

Вывод. Увеличение концентрации белка, жира и минеральных веществ в молозиве и молоке обусловлено физиологическим состоянием коров и особенно биологической полноценностью рациона за счет премиксов. Установлен эффект повышения уровня белка, жира и микроэлементов в молозиве и молоке за счет биологически активных веществ премиксов первые 20 дней после растела и последовательное дальнейшее снижение их уровня, который, однако, остается выше начального периода стельности животных, в опытной группе указанный эффект был более выражен.

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154-161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280-286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белково-молочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39-47.

6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(3).- С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:636.2

Смоленцев С.Ю.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ МОДУЛЯТОРОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. Приведены результаты исследований и анализ влияния некоторых биологических модуляторов на организм сельскохозяйственных животных. Выявлена достоверная разница между схемами применения препаратов.

Ключевые слова: сельское хозяйство, модуляторы, биохимические показатели крови, беременность, потомство, резистентность

Острота проблемы взаимодействия человека с окружающей средой особенно возросла в последние годы, когда наряду с постоянным увеличением потребностей населения ощущается недостаток средств на природоохранные мероприятия. Хотя основным источником загрязнения окружающей среды считается промышленность и транспорт, на долю сельского хозяйства тоже приходится немалый процент причиняемого природе ущерба [1,2,3,4].

Так, на учете состоит около 3000 предприятий, имеющих стационарные источники выбросов вредных веществ в атмосферу, из которых лишь 7,7 % оснащены газоочистительными установками. Четвертая часть этих предприятий относится к сельскохозяйственным. Основные загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу – это окись углерода, окислы азота, легколетучие органические соединения, аммиак, диоксид серы. Неблагоприятная экологическая обстановка, сложившаяся на территории Ставропольского края оказывает отрицательное воздействие, в том числе, на сельскохозяйственных животных. В животноводстве это проявляется снижением эффективности хозяйствования, а именно: нарушением воспроизводительной функции, снижением сопротивляемости организма, учащению аллергических явлений [5,6,7,8].

В данной ситуации актуально использование препаратов, оказывающих многофакторное влияние на организм в целом, посредством воздействия на ферментативные системы, то есть биологических модуляторов. Биомодуляторами называются вещества, которые действуя на ткань, орган или систему органов, сначала в большей или меньшей степени повышают общую реактивность организма, а затем повышают реактивность одной или нескольких функциональных систем организма, соответственно относительной специфичности действия стимулятора [9,10,11,12].

Основополагающим учением о стимуляции организма является учение академика М.П. Тушнова (1936) о «натуральных клеточных ядах» - лизатах, которые он предлагал использовать для лечения различных заболеваний. Продукты тканевого распада обладают специфичностью, которая выражена тем сильнее, чем ближе эти продукты по химическому составу к белковым веществам [13,14]. [13,14].

Биогенные модуляторы обладают рядом характерных черт:

1. Универсальность действия. Они действуют на весь организм в целом, а не на отдельный болезнетворный агент. Этим и объясняется широта диапазона их влияния на организм и возможность применения при любых заболеваниях. Эффективна тканевая терапия на воспалительные процессы неинфекционного и инфекционного характера, на дегенеративные процессы, на эндокринные расстройства, процессы роста, регенерации и т.д.
2. Тканевая терапия сочетается с любыми лекарственными препаратами и усиливает действие последних.
3. Для биогенных модуляторов характерна также неспецифичность действия. Биостимуляторы тканевых препаратов не специфичны ни в гистологическом, ни в видовом отношении.
4. К препаратам тканевой терапии нет привыкания.
5. Для получения положительного эффекта необходимо соблюдать длительность и систематичность лечения.
6. Тканевое лечение может быть применяемо и с профилактической целью.
7. Действие тканевой терапии зависит от индивидуальной реактивности организма.

В последние годы появились работы о возможности профилактики иммунодефицитов у новорожденных путем введения иммуномодуляторов беременным самкам. Так, например, показана возможность предупреждения снижения иммунного статуса новорожденных телят, полученных от высокопродуктивных коров при промышленных способах содержания, путем инъекции беременным коровам за 1,5-2 месяца до родов Т- и В-активинов, которые, по мнению авторов, проникают через плацентарный барьер коров и непосредственно воздействуют на лимфоидную ткань плода.

В настоящее время в ветеринарной практике применяется большое количество тканевых препаратов: экстракт алоэ, экстракт плаценты, ФИБС, гумизоль, тофот, тиосед и другие.

А.И. Исмагулов изучал влияние экстракта плаценты на состояние иммунитета и обмена веществ у кроликов. Он пишет, что под влиянием стимулятора увеличиваются морфологические показатели крови, повышаются каталитическая активность и окислительные процессы в тканях, активизируется функция красного костного мозга и лимфоидных органов.

В комплексе мероприятий при бесплодии животных, вызванном неспецифическими воспалительными процессами, наряду с улучшением кормления и содержания должны применяться методы неспецифического воздействия на реактивность организма больных животных, в том числе метод тканевой терапии.

С.П. Каршин и соавторы изучали применение биологически активных стимуляторов СИТР и СТ на основе трутневого расплода и взрослых трутней на изменение биохимических показателей крови свиноматок. Исходя из полученных данных, авторы указывают о положительном влиянии препаратов на показатели естественной резистентности организма.

Тканевую терапию применяют при лечении долго незаживающих ран и язв. При этом наступает значительное оживление вялых грануляций и очищение язвенной поверхности с последующей грануляцией и эпителизацией вплоть до заживления, без применения других методов лечения [12].

К.К. Мовсун-Заде, В.А. Берестов дали положительную характеристику наиболее распространенным отечественным (гидролизин, ЛД- 103, аминокровин, аминокпептид, аминокфазеол) и зарубежным (гидропрот, аminosол и др.) гидролизатам, как препаратам, повышающим продуктивные качества животных и улучшающих их устойчивость к заболеваниям. Для ускорения роста и повышения резистентности в птицеводстве и овцеводстве с успехом применяли БСКА (биостимулятор крови активированный), ЭСА (сапропель активированный) [8,10]. Получил одобрение клиницистов кафедры Ставропольской ГСХА и активно применяется на практике препарат лимфы активированный (ЛА), разработанный профессором Л.И. Целищевым. ЛА стимулирует ретикуло-эндотелиальную систему, повышает естественную резистентность. Высокий лечебный эффект получен при рецидивирующей экземе, хроническом конъюнктивите, кератитах, хронических орхитах и нарушениях диуреза.

Вопрос о воздействии гидролизата из мозговой ткани (БСМ) на систему иммунитета изучался в опытах на козах. Было определено, что исследуемый препарат вызывает увеличение гематологических и иммунных показателей. Так, уровень гемоглобина повышался на 20-22 %, количество эритроцитов - на 8-17 %, бактерицидная, лизоцимная, фагоцитарная активности увеличивались на 15-45 %. Также возрастал уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови, увеличивалось количество Т- и В-лимфоцитов. Кроме того было установлено, что введение БСМ не только способствовало благоприятному течению беременности, но и обуславливало рождение

потомства с высоким иммунным статусом. Как введение биоиммунокорректоров влияет во время беременности животных на общую резистентность их потомства, было проведено сравнительное исследование показателей естественного иммунитета у козлят родившихся от коз опытной группы (которым во время беременности вводили БСМ) и от животных, служивших контролем. Значение показателей естественной резистентности, таких как фагоцитарной активности лейкоцитов и фагоцитарного индекса, лизоцимной и бактерицидной активностей сыворотки крови, концентрации Т- и В-лимфоцитов, у козлят опытной группы было также выше, чем у их сверстников из контрольной группы. При этом, фагоцитарная активность в опытной группе была больше, чем в контрольной на 3,7%, а при стимуляции фагоцитарной функции лейкоцитов пирогеналом разница выросла до 14,2%. Это свидетельствует о том, что введение БСМ беременным козам формирует у потомства качественно высокий иммунный статус, а не просто активизирует иммунные резервы организма.

В связи с тем, что применение биомодуляторов является одной из форм повышения общей и специфической резистентности организма животных, профилактики и лечения больных, перед ветеринарной наукой и практикой стоят большие задачи по разработке рациональных методов применения биологических стимуляторов, изысканию новых высокоэффективных и недорогих препаратов.

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154-161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280-286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белкомомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39-47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304-310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51-55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanov A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamalidinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматривается проблема загрязнения окружающей среды, сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками. Актуализируются вопросы совершенствования технологий производства продуктов питания животного и растительного происхождения на основе строгого соблюдения нормативных требований, как залог обеспечения населения Российской Федерации полноценными продуктами питания.

Ключевые слова: продукты питания, пищевая безопасность, ксенобиотки, продовольственная безопасность, экологическая ситуация, микробная контаминация.

Повышение качества пищевой продукции, как социально-экономический компонент продовольственной безопасности нашей страны, является важнейшим государственным и научным приоритетом, направленным на сохранение и улучшение здоровья населения, производство высококачественных и безопасных продуктов. Ухудшение экологической ситуации на планете, обусловленное антропогенным воздействием, негативно повлияло на качество производимой пищевой продукции. Установлено, что с продуктами питания в организм человека поступает до 70% ксенобиотиков различной природы. Контаминанты накапливаются в процессах формирования трофических связей между компонентами биоты. Среди различных факторов контаминации пищевых продуктов, микробиологическая опасность является наиболее распространенной и угрожающей, специфической для множества видов сырья и пищевых продуктов. Контаминация микроорганизмами пищевой продукции может иметь различные последствия [1,2,3,4].

Наибольшую большую угрозу представляет собой патогенная микрофлора, которая зачастую является источником распространения заболеваний человека и животных, иногда с летальным исходом. Микробиологический контроль учитывает: патогенные, условно патогенные и тестовые, санитарно-показательные микроорганизмы. плесневые грибы и дрожжи и др. К наиболее опасным относят патогенные виды клостридий, бацилл, бруцелл, кампилобактерий, сальмонелл, стафилококков, стрептококков, эшерихий, вирионов. К условно-патогенным - бактерии группа кишечной палочки, протей, сульфитредуцирующие клостридии, некоторые стафилококки и др. Подготовка современных специалистов в области биотехнологии, ветсанэкспертизы имеет стратегическое значение для Российской Федерации. Вирусы, находящиеся в пищевом сырье и продуктах, могут быть источником заболеваний человека [5,6,7,8]. Их жизнедеятельность возможна только в живых клетках, в связи с чем пищевое сырье и пищевые продукты являются звеньями в трансмиссивной передаче возбудителей болезней. На процессы роста и жизнедеятельности микрофлоры пищевой продукции влияет ряд факторов – внутренних, связанных с происхождением и ее особенностями и внешних: условий окружающей среды, соблюдения правил хранения, упаковки, транспортировки и др. Важное значение имеют: рН среды, физико-химический состав продукции, наличие в ней антимикробных веществ, конкурентных штаммов микрофлоры. Из внешних факторов решающими для развития микрофлоры определены: температурный режим, влажность и газовый состав окружающей среды [9,10,11,12].

Безопасность пищевой продукции по паразитарным болезням регламентируется видовым составом и количеством паразитов и простейших. Показатели паразитарной безопасности установлены для гидробионтов (рыбы, моллюсков, ракообразных), мяса и мясопродуктов, свежих и замороженных плодов, ягод, овощей, зеленых культур. Ряд гельминтов и простейших, паразитирующих у животных, могут развиваться в организме человека и вызывать тяжелые заболевания. К наиболее распространенным и опасным для человека паразитов относят возбудителей трихинеллеза, энтомозов, эхинококкоза, цистицеркоза, фасциоллеза и др.. С целью обеспечения безопасности пищевой продукции по заразным болезням на перерабатывающих предприятиях, проводят ветеринарно - санитарный осмотр и ветеринарно-санитарную экспертизу на основе действующей нормативной документации. Сырье, пораженное паразитами и их метаболитами в зависимости регламентирующих уровней, может использоваться с определенными ограничениями, или подлежит утилизации [13,14].

Для обеспечения высокого уровня безопасности пищевой продукции необходимо строгое соблюдение требований санитарного режима (своевременного проведения: дезинфекции, мытья, уборки, чистки помещений, тары, оборудования, дезинсекции и дератизации). Важное значение имеют меры защиты окружающей среды и обеспечение экологической гармонии компонентов среды обитания. Экологическое неблагополучие основных сред обитания (почвы, воды и воздуха) определяется накоплением в них широкого спектра ксенобиотиков, опасных для здоровья и жизни человека и животных: тяжелых металлов, радионуклидов, пестицидов, полициклических

ароматических и хлорсодержащих углеводов, диоксинов, которые обладают способностью миграции в пределах сред обитаний. Безопасность пищевой продукции регламентируется показателями токсичности соединений: летальными дозами (ЛД-50, ЛД-100), предельно допустимыми концентрациями (ПДК), допустимыми суточными дозами (ДСД). Например, ДСД это максимальное количество вещества (мг) на 1 кг массы тела человека, ежедневное поступление которого в течение всей жизни не оказывает неблагоприятного прямого и отдаленного воздействия на организм и функциональное состояние человека. При наличии в окружающей среде ксенобиотиков нескольких классов возможен вариант реализации аддитивного эффекта, при котором суммируется эффект токсичности. Ряд элементов имеет токсикологическое значение: мышьяк, кадмий, медь, кобальт, хром, ртуть, марганец, никель, свинец, селен, цинк и другие. Важно отметить, что большинство микро и макроэлементов в физиологических количествах играют важную роль в поддержании гомеостаза у человека и животных, а их дефицит сопровождается развитием заболеваний. В то же время, повышенное поступление этих элементов в организм человека и животных обуславливает развитие токсических реакций. Большинство из перечисленных элементов имеют в биоценозах повсеместное распространение. Зарегистрированы случаи отравления людей ртутью, которая при превышении допустимого содержания в рыбе (300 мкг/кг продукта, по рекомендациям ВОЗ – до 500 мкг/кг), может содержать 700 мкг/кг и более. Ртуть накапливается в водорослях, планктоне, ракообразных, рыбе и водоплавающей птице. Например, промышленное загрязнение окружающей среды свинцом приводит к ежегодному его поступлению в Балтийское море в пределах 5400 т. Свинец способен накапливается в растениях (листьях, стеблях), с которыми попадает в организм человека и животных. В организме крупного рогатого скота свинец депонируется в органах и тканях животного, выделяется с молоком. В результате нерационального использования азотных удобрений в растениях может повышаться содержание солей азотной и азотистой кислот (нитраты и нитриты). Кроме того, достаточно широко используются нитриты при производстве колбас и др. мясных изделий с целью улучшения их органолептических свойств. Наличие отмеченных и др. соединений и пределы допустимых их количеств в сырье и пищевых продуктах регламентируется СанПиН (Санитарно-эпидемиологические Правила и нормативы) 2.3.2.1078-01 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и др. нормативными документам.

Таким образом, проведение системного экологического мониторинга состояния окружающей среды, неукоснительное соблюдение требований нормативной документации при производстве пищевой продукции являются гарантами ее качества, повышения уровня здоровья и благосостояния нации.

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.

УДК 615.284:619:636.5:637.05

*Мухаммадиева А.С., Лутфуллин М.Х.
Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань
Мухаммадиев Риш.С.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань*

ОЦЕНКА И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСА ИНДОУТОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИГЕЛЬМИНТНОГО СОЕДИНЕНИЯ «К-55»

Аннотация. В работе получены результаты ветеринарно-санитарной оценки качества мяса индоуток при использовании в их рационе нового антигельминтного соединения «К-55». Исследование было проведено на 15 индоуток белой породы, разделенных по принципу аналогов на 3 группы. Первая опытная группа служила контролем и получала изотонический раствор натрия хлорида с основным рационом; вторая группа получала соединение однократно в терапевтической дозе 10 мг/кг живой массы; третья опытная группа – 15 мг/кг. Проведенная лабораторная ветеринарно-санитарная экспертиза тушек индоуток опытных и контрольной групп показала, что все образцы являлись доброкачественной продукцией и соответствовали требованиям ГОСТ 31470-2012, ГОСТ Р 54354-2011 и «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов».

Ключевые слова: индоутки, гельминты, ветеринарно-санитарная экспертиза, сельскохозяйственная птица, мясо, безопасность продукции.

Птицеводство в Республике Татарстан - развитая отрасль в сельском хозяйстве. Вопросы правильного питания человека на сегодняшний день являются распространенными среди населения планеты [13]. Мясо индоуток является одним из основных диетических продуктов. Оно обладает высокой пищевой ценностью и отличными вкусовыми качествами, содержит белок, жирные кислоты, фосфор, калий и может служить хорошим антиоксидантом. Разведение и выращивание таких пернатых - это перспективное направление в домашних условиях [7].

Домашняя индоутка, как и любое другое животное, подвергается эколого-технологическим и антропогенным факторам, которые оказывают различное влияние на ее здоровье и продуктивность [9-11]. Распространенным недугом сельскохозяйственных птиц являются инвазионные заболевания, большая часть которых протекает бессимптомно. Профилактика и лечение больных птиц сводится к назначению антигельминтных препаратов [8,15]. На рынке обнаруживается большой ассортимент препаратов, однако они не полностью соответствуют заявленным параметрам. Поэтому изыскания новых эффективных противопаразитарных препаратов широкого спектра действия, обладающих низкой токсичностью для животных и безопасностью готовой продукции после их применения, является актуальной задачей ветеринарной фармакологии и паразитологии. Для этого была определена цель - ветеринарно-санитарная оценка мяса индоуток на фоне применения в их рационе антигельминтного соединения «К-55».

Исследование было проведено в ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана» на кафедрах эпизоотологии и паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы. В работе использовали 15 индоуток белой породы в возрасте 50 суток, средней живой массой 2,0-2,2 кг, разделенных по принципу аналогов на 3 группы. Первая опытная группа служила контролем и получала изотонический раствор натрия хлорида с основным рационом; вторая группа получала соединение однократно в терапевтической дозе 10 мг/кг живой массы; третья опытная группа – 15 мг/кг. Препарат задавали индивидуально однократно в виде водного раствора. Поение и кормление птиц соответствовало стандартам [1]. Продолжительность опыта составила 14 суток.

Животных подвергали убою для ветеринарно-санитарной оценке мяса. Отбор проб, органолептический, микробиологический и бактериоскопический методы исследования и физико-химический анализ образцов были проведены согласно государственным стандартам [3, 4] и «Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [14].

Органолептическими показателями являлись: внешний вид и цвет тушек и мяса, подкожной и внутренней жировой ткани, консистенция мяса, запах и качество бульона при варке. Определение проводили при естественном освещении.

Определение физико-химических показателей включало в себя:

- реакция на продукты первичного распада белков (по Лубянецкому), где в колбу помещали 20 г фарша и 60 мл дистиллированной воды. Содержимое колбы нагревали на водяной бане в течение 10 мин и затем фильтровали через слой ваты до удаления хлопьев белка. После фильтрации к 2 мл фильтрата добавляли 3 капли 5% раствора сернокислой меди и наблюдали за бульоном;

- реакция на пероксидазу, где к 2 мл мясной вытяжки (приготовленной 1:10) добавляли 5 капель 0,2% спиртового раствора бензидина, 2 капли 1% раствора перекиси водорода и вели наблюдение за изменением цвета фильтрата;

- определение содержания аминокислотного азота, где к 10 мл мясного экстракта (приготовленного 1:4) добавляли 40 мл дистиллированной воды и 3 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина с последующей нейтрализацией децинормальным раствором едкого натра до слабо-розового окрашивания. После чего к содержимому колбы добавляли 10 мл формалина, нейтрализованного по фенолфталеину. Содержимое вновь титровали децинормальным раствором едкого натра до слабо-розового окрашивания и проводили подсчет его количества, пошедшее на второе титрование с последующим умножением на 1,4;

- измерение pH, который устанавливали на pH-метре.

Бактериоскопию образцов проводили путем изготовления мазков-отпечатков из поверхностных и глубоких слоев мышц, окрашивания их по Граму и подсчета количества микроорганизмов в 25 полях зрения каждого мазка. Среди микробиологических показателей осуществлены исследования по установлению количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ) [5], бактерии группы кишечной палочки (БГКП), бактерии рода *Salmonella* и *Listeria* [2,6,12].

Статистическая обработка полученных данных в ходе проведения исследования проводилась с использованием STATISTICA 6.0.

Тушки птиц имели товарный вид и были хорошо обескровлены. Органолептические показатели мяса опытных и контрольных групп показали, что тушки на поверхности имели желтовато-серый цвет с красноватым оттенком; подкожный жир был бледно-желтого цвета; грудобрюшная полость имела бледно-розовый цвет, была блестящая, без слизи; мышцы на разрезе были красного цвета, не оставляли влажного пятна на фильтровальной бумаге; консистенция мышц плотная и упругая; запах был свойственный для доброкачественного мяса птицы индоутки. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1- Органолептические показатели мяса птицы.

Группа №1 Контроль	Группа №2 10 мг/кг	Группа №3 15 мг/кг
<i>Внешний вид и цвет поверхности тушки</i>		
Поверхность тушки желтовато-серого цвета с красноватым оттенком, без кровоподтеков, перьевой покров отсутствует, имеют корочку подсыхания.		
<i>Внешний вид и цвет подкожной и внутренней жировой ткани</i>		
Жир не имеет запаха осаливания или прогоркания. Подкожный жир бледно-желтого цвета, небольшое количество жира в хвостовой части тушки. Внутренний жир желтый.		
<i>Внешний вид и цвет серозной оболочки грудобрюшной полости</i>		
Цвет бледно-розовый, влажная, блестящая, без слизи и плесени.		
<i>Внешний вид и цвет мышцы на разрезе</i>		
Мышцы развиты хорошо, на разрезе имеют красный цвет, слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге.		
<i>Консистенция</i>		
Мышцы плотные, упругие. Образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается.		
<i>Запах</i>		
Приятный, специфический, свойственный для данного вида свежего, доброкачественного мяса птицы.		
<i>Прозрачность и запах бульона</i>		
Прозрачный, ароматный, жир собирается на поверхность большими каплями.		

Данные, которые получили по физико-химическим показателям находились в пределах референсных значений (таблица 2). Это свидетельствует о свежей и безопасной продукции. Показатели pH мяса в группах контроль, №2 и №3 равнялся 5,9±0,11, 5,8±0,34, 5,8±0,51 соответственно; реакция на продукты первичного распада белков во всех группах была отрицательной (бульон был прозрачным, без хлопьев и желеобразных сгустков); реакция на пероксидазу во всех трех группах была положительной (фильтрат с сине-зеленой окраской приобрел темно-коричневый цвет); содержание аминокислот

аммиачного азота в образцах контроль, №2 и №3 равнялся $0,67 \pm 0,03$, $0,55 \pm 0,03$, $0,72 \pm 0,02$ соответственно.

Таблица 2 – Физико-химические показатели мяса птицы.

Группа	Показатели			
	pH	Продукты первичного распада белков	Реакция на пероксидазу	Амино-аммиачный азот, мг
Группа №1 Контроль	$5,9 \pm 0,11$	отсутств.	положит.	$0,67 \pm 0,03$
Группа №2 10 мг/кг	$5,8 \pm 0,34$	отсутств.	положит.	$0,55 \pm 0,03$
Группа №3 15 мг/кг	$5,8 \pm 0,51$	отсутств.	положит.	$0,72 \pm 0,02$
Референсные значения	5,8-6,2	отсутств.	положит.	$\leq 1,26$

По представленным данным бактериоскопии мазков-отпечатков отмечено, что в поверхностных слоях обнаруживаются единичные бактерии, в глубоких слоях микроорганизмы не обнаружены (рисунок 1). Результаты по бактериоскопии говорят о свежести исследуемых образцов мяса индоуток.

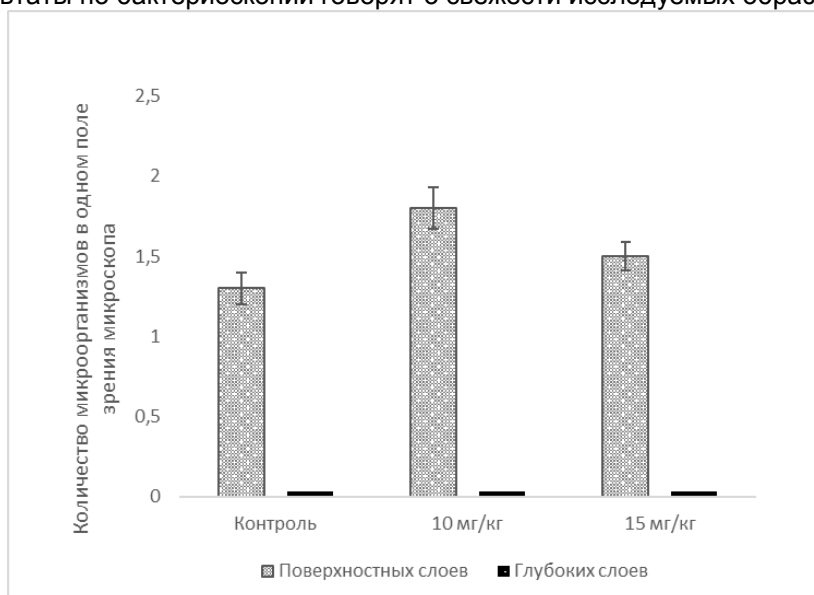


Рисунок 1 - Результаты бактериоскопического исследования мазков-отпечатков

По данным микробиологического анализа отклонений от референсных значений не было выявлено (таблица 3). Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов осуществляли по подсчету выросших колоний на мясо-пептоном агаре и составляли в группах №1, №2 и №3 - $2,2 \times 10^3$, $1,4 \times 10^3$, $2,0 \times 10^3$ соответственно. Колонии бактерий группы кишечной палочки на среде Эндо обнаружены не были. Бактерии рода *Salmonella* и *Listeria* на среде Левина и ПБЛ соответственно также не были обнаружены.

Таблица 3 –Микробиологические показатели мяса птицы.

Группа	Показатели			
	КМАФАнМ	БГКП	бактерии рода <i>Salmonella</i>	бактерии рода <i>Listeria</i>
Группа №1 Контроль	$2,2 \times 10^3$	-	-	-
Группа №2 10 мг/кг	$1,4 \times 10^3$	-	-	-
Группа №3	$2,0 \times 10^3$	-	-	-

15 мг/кг				
Референсные значения	5x10 ⁴ КОЕ/г, не более	Не допускается в 0,001 г продукта	Не допускается в 25 г продукта	Не допускается в 25 г продукта

Ветеринарно-санитарная экспертиза тушек индоуток показала, что все образцы были доброкачественными. Они имели приятный запах, свойственный для данного вида животного. Мышцы имели плотную и упругую структуру. По физико-химическим показателям значения находились в пределах референсных значений. По результатам бактериоскопии и микробиологических показателей отклонения не были выявлены. Установлено, что однократное применение нового антигельминтного соединения «К-55» в рационе индоуток не влияет на вкусовые качества мяса, а по санитарному состоянию образцы отвечали требованиям стандарта ГОСТ 31470-2012, ГОСТ Р 54354-2011 и «Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».

Список литературы

1. ГОСТ 18221-2018 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Общие технические условия. - М.: Стандартинформ, 2018. - 26 с.
2. ГОСТ 26670-91 Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов. - М.: Издательство стандартов, 1992. - 16 с.
3. ГОСТ 31467-2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям. - М.: Стандартинформ, 2019. - 22 с.
4. ГОСТ 31470-2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований. - М.: Стандартинформ, 2013. - 48 с.
5. ГОСТ Р 50396.1-2010 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. - М.: Стандартинформ, 2010. - 9 с.
6. ГОСТ Р 54354-2011 Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа. - М.: Стандартинформ, 2013. - 84 с.
7. Куликов, К.И. Индоутки / К.И. Куликов. – Ижевск: Удмуртский институт истории, языка и литературы, 2004. – 42 с.
8. Лутфуллин, М.Х. Профилактика эймериоза индеек / М.Х. Лутфуллин, Н.А. Лутфуллина, Р.Р. Гизатуллин // Ученые записки КГАВМ. - Казань. - 2017. - Т. 230 (II). - С. 21-24.
9. Магомедов, С.А. Биологические свойства продуктов убоя домашних уток при гельминтозах и после назначения лечебных премиксов / С.А. Магомедов, Ш.К. Алиев, А.М. Биттиров // Российский паразитологический журнал. - 2009. - №3. - С. 95-103.
10. Малофеева, Н.А. Ветеринарно-санитарная оценка и показатели безопасности мяса водоплавающей птицы / Н.А. Малофеева, В.С. Карпухина // Инновационная наука. - 2018. - №4. - С. 163-165.
11. Мухаммадиева, А.С. Выделение и изучение морфологических и биохимических свойств новых штаммов молочнокислых бактерий, перспективных для создания пробиотических препаратов / А.С. Мухаммадиева, Р.С. Мухаммадиев, Р.С. Мухаммадиев, Л.Р. Валиуллин // Ветеринарный врач. - 2020. - № 3. - С. 39-46.
12. Нетрусов, А.И. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 608 с.
13. Папуниди, Э.К. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса цыплят при включении в их рацион биологически активных добавок / Э.К. Папуниди, А.Х. Волков, О.В. Портнов // Ученые записки КГАВМ. - Казань. - 2015. - Т. 221(I). - С. 168-170.
14. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 15.01.2021).
15. Царегородцева, Е. В. Экспертиза мяса домашних и диких животных / Е. В. Царегородцева, Т.В. Кабанова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2018. - Т. 4. - № 3. - С. 77-84.

Мухаммадиева А.С.
Казанская государственная академия
ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань
Мухаммадиев Риш.С., Мухаммадиев Рин.С., Валиуллин Л.Р.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ КАК СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В статье рассмотрены данные по применению пробиотических препаратов в животноводстве, классификация и механизмы их действия, а также их большое значение в повышении качества и безопасности продукции. Определен главный механизм действия «полезных» бактерий, который направлен на конкурентное исключение условно-патогенной микрофлоры кишечника, а также созданию биологического барьера в пищеварительном тракте животного. Перечислены требования к микроорганизмам, используемые для получения препаратов и обладающие пробиотическими свойствами. В связи с расширением представлений о биологической значимости данных бактерий, были выделены четыре поколения пробиотиков.

Ключевые слова: пробиотики, препараты, желудочно-кишечный тракт, диспепсия, телята, *Lactobacillus*, *Propionibacterium*, *Bacillus*.

На современном этапе развития скотоводства во всем мире первой и актуальной задачей является недопущение возникновения заболеваний пищеварительного тракта у молодняка животных. Несмотря на внедрение комплекса профилактических и лечебных мероприятий для улучшения содержания стельных коров-матерей и новорожденных, часто наблюдается снижение эффективности проводимых манипуляций и увеличение экономических затрат скотоводческих хозяйств.

Возникновение расстройств пищеварения у телят предопределены рядом факторов в различной их комбинации (недостаточное и несбалансированное кормление, несоблюдение санитарных и зоогигиенических норм, содержание животных и др.), обусловливаемых отдельным животноводческим комплексом [2]. Известно, что первым признаком диспепсии животных является диарея различной этиологии. При этом в организме возникают нарушения кишечной микробиоты. При исследовании кала у больных животных обнаруживают повышенное количество стафилококков, протей, дрожжеподобных грибов, снижение популяции представителей нормального биоценоза кишечника [7]. В связи с этим в результате снижения колонизационной резистентности в организме наблюдается эмиграция кишечных бактерий в органы и ткани животных. Проблема увеличения заболеваний желудочно-кишечного тракта молодняка должна приобретать социальную значимость, так как при неисполнении норм и требований возрастает риск контаминации животной продукции с возбудителями пищевых токсикоинфекций у человека [5].

Быстрый темп развития животноводства требует пересмотра основных традиционных схем лечения больных животных и изменений в сложившихся методологических подходах. Поэтому большую популярность у ветеринарных врачей на фоне применения антибиотиков и других антибактериальных средств приобретает класс препаратов, получивший название пробиотики (таблица 2) [1].

Пробиотики – экологически безопасные препараты нового поколения, используемые для коррекции кишечной микробиоты у животных, улучшения качества колонизационной резистентности эпителия кишечного тракта к загрязнению условно-патогенной микрофлорой, устранения вторичных расстройств в организме (пищеварительные, эндокринные и иммунные) [10]. Использование данных биопрепаратов в рационах животных способствует развитию полезной микрофлоры, а также улучшению всасывания питательных веществ, поэтому они не имеют отрицательных последствий и являются экологически безопасными.

Наиболее популярные бактерии, используемые в качестве пробиотических штаммов, являются представителями родов *Lactobacillus*, *Propionibacterium*, *Enterococcus*, *Bifidobacterium*, *Leuconostoc*, *Bacillus*, *Escherichia*, *Pediococcus* и дрожжи *Saccharomyces*. Они способны продуцировать ряд полезных соединений. Например, лактобациллы образуют такие кислоты, как уксусную, молочную, муравьиную, обладают антагонистической активностью и способны к адгезии. Пропионовокислые бактерии способны к синтезу витаминов группы В – тиамин, пиридоксин, рибофлавин, никотиновую и пантотеновую кислоты. Бифидобактерии продуцируют аминокислоты, белки и витамины [9].

Благодаря данным биологически активным веществам пробиотический эффект различных микроорганизмов оказывает прямое воздействие на патогенные штаммы, угнетая их рост и развитие в просвете кишечника. Они активируют специфические и неспецифические системы защиты организма, оказывая тем самым комплексное лечебно-профилактическое действие. Биопрепараты

повышают продуктивность животных, рост и развитие телят, эффективность лечение дисбактериоза и сокращают падеж [10]. Кормовые добавки, в основе которых применяются культуры пробиотических штаммов, повышают продуктивность дойного стада коров, улучшают переваримость кормов, сокращают затраты на проведение ветеринарных работ и единицу продукции.

К микроорганизмам, используемые для получения препаратов и обладающие пробиотическими свойствами, определяют ряд требований, которые должны: - быть естественными обитателями пищеварительного тракта физиологически здоровых животных; - быть непатогенными и нетоксичными; - оставаться метаболически активными при попадании в пищеварительный тракт животных; - обладать адгезивной способностью и приживляться в просвете кишечника; - оставаться жизнеспособными при их хранении.

Указанные выше микроорганизмы можно классифицировать по происхождению:

1 группа: Кисломолочные штаммы (*L. acidophilus*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *L. casei*, *B. lactis*, *Str. thermophilus* и др.);

2 группа: Донорские штаммы (*B. bifidum*, *B. longum*, *B. infantis*, *L. rhamnosus*, *Enterococci faecium* и др.);

3 группа: Антагонисты (*B. subtilis*, *S. boulardii*).

В настоящее время концепция пробиотиков претерпела некоторые изменения [11]. Исследователи выделяют 4 поколения пробиотиков (таблица 1).

Таблица 1 - Современные поколения пробиотиков

I поколение	Монокомпонентные препараты, содержащие один штамм бактерий
II поколение	Самозлиминирующие антагонисты, к которым относятся представители рода <i>Bacillus</i>
III поколение	Комбинированные препараты, состоящие из нескольких штаммов бактерий (поликомпонентные) или включающие добавки, усиливающие их действие
IV поколение	Иммобилизованные на сорбенте (сорбированные) живые бактерии

На современном рынке биопрепараты на основе комбинации нескольких видов пробиотических бактерий стали широко распространены (комбинированные пробиотические препараты) [7, 8]. Так как при совместном продуцировании биологически активных веществ они дополняют друг друга, и тем самым повышают свою биологическую эффективность. При создании поликомпонентных препаратов в состав могут также входить и пребиотические вещества (например, пищевые волокна, пектин, инулин, олигосахариды, органические кислоты и т.д.). Они препятствуют развитию условно-патогенной микрофлоры, подавляя их рост и развитие, и способствуют к быстрому накоплению бактериальной массы в желудочно-кишечном тракте, повышая их биологическую активность, нормализуют микробиоценоз. Данные комплексы с субстратами получили название синбиотики. [3, 6].

Также распространение приобрели сорбированные пробиотические микроорганизмы. Они являются препаратами нового поколения. Благодаря иммобилизации микробной массы на частицах твердого субстрата, бактерии имеют лучшую выживаемость и сохранность при прохождении через агрессивную среду пищеварительного тракта животных. Сорбенты (угли, кремнеземы и цеолиты), взаимодействуя с различными веществами, ускоряют репаративные процессы и обладают дезинтоксикационным эффектом [4].

Таблица 2 - Характеристика некоторых препаратов

Название	Состав препарата, включая количество активных бактерий	Разовая доза (суточная) и кратность приема	Длительность курса
АiВ® серия LclbB 24.02	<i>Lactococcus lactis</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium animalis</i> (Общая клеточная концентрация 1×10^8 КОЕ/г)	Корова: от 15 г до 30 г/гол Ремонт/откорм 6-15 мес. от 5 г до 10 г/гол Телята: 0-3 мес. от 1 г до 5 г/гол 4-6 мес. от 3 г до 7 г/гол	До 1-1,5 месяца

Ветом 1.1	<i>Bacillus subtilis</i> штамм ВКПМ В-10641 (1×10^6 КОЕ/г)	Для повышения естественной резистентности групповым методом из расчета 1.5 кг на 1 тонну или в дозе 50 мг/кг живой массы 2 раза/сут с интервалом 8-10 ч. С целью коррекции иммунодефицит-ных состояний: 1-2 раза/сут из расчета 50 мг/кг живой массы	В течение 15-20 дней В течение 5-10 дней
Субтилис-С	<i>Bacillus subtilis</i> (1×10^9 КОЕ/г), <i>Bacillus licheniformis</i> (1×10^9 КОЕ/г)	Коровам: молочным 10г/гол в сутки; сухостойным : 30г/ гол в сутки; новотельным: 40г/гол в сутки Телятам с рождения: 10г/гол 1 раз в сутки.	В течение 5-7 дней
Зоонорм	<i>Bifidobacterium bifidum</i> № 1, сорбированные на частицах активированного угля и лактулозы (1×10^7 КОЕ/г)	Коровы: 100 г/сут Телята: до 1 мес. 15 – 30 г/сут; ст. 1 мес. 30 – 60 г/сут; с хрон. диареей - 100 г/сут	До 14 дней До 5-7 дней До 2-3 дней
Лактоби-фадол	<i>Lactobacillus acidophilus</i> ЛГ1-ДЕП-ВГНКИ ($1,0 \times 10^6$ КОЕ/г), <i>Bifidobacterium adolescentis</i> В-1-ДЕП-ВГНКИ ($8,0 \times 10^7$ КОЕ/г), сорбированные на муке пшеничной	Коровы: по 25-30 г/гол в сутки Телята: по 0,2-0,4 г/кг массы животного	До 20-30 дней

Таким образом, пробиотики – популярный товар на современном рынке. Рациональность их применения у молодняка и взрослого поголовья скота на практике позволяет корректировать полезную кишечную микрофлору животных, повышать темпы роста, развитие и продуктивность дойных коров, усиливать иммунобиологическую реактивность молодняка, а также профилактировать желудочно-кишечные заболевания. Разработка пробиотических препаратов нового поколения является актуальным направлением биотехнологии в развитии скотоводства. Она открывает новые пути улучшения качества и биобезопасности животноводческой продукции, совершенствует системы кормления крупного рогатого скота.

Список литературы

1. Гришель, А.И. Пробиотики и их роль в современной медицине / А.И. Гришель, Е.П. Кишкурно // Вестник фармации. - 2009. - №1(43). - С. 1-4.
2. Донник, И.М. Этиология и профилактика массовых желудочно-кишечных и респираторных болезней / И.М. Донник // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях. Материалы международной научно-практической конференции. - Воронеж, 2002. - С.11-13.
3. Захарова, И.Н. Роль пребиотиков в формировании микробиоценоза кишечника у младенцев / И.Н. Захарова, В.И. Свиницкая, Н.Г. Сугян, Ю.А. Дмитриева // Российский вестник перинатологии и педиатрии. - 2010. - № 6. - С. 91-95.
4. Каширская, Н. Ю. Значение пробиотиков и пребиотиков в регуляции кишечной микрофлоры / Н. Ю. Каширская // Русский медицинский журнал. - 2000. - №8(13). - С. 572-574.
5. Малик, Н.И. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / Н.И. Малик, А.Н. Панин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2006. - №5. - С. 58-62.
6. Пилип, Л.В. Применение пробиотиков в ветеринарии / Л.В. Пилип, С.Н. Копылов, А.А. Ивановский // Учебное пособие. - Киров: Вятская ГСХА. - 2007. - С. 12-34.
7. Скворцов, Е.В. Влияние пробиотического препарата на основе *bacillus subtilis* на микробное сообщество кишечника крыс / Е.В. Скворцов, Р.С. Мухаммадиев, Р.С. Мухаммадиев, Л.Р. Валиуллин // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. - 2019. - №15(1). - С. 30-35.
8. Смирнов, В.В. Пробиотики на основе живых культур микроорганизмов / В.В. Смирнов, Н.К. Коваленко, В.С. Подгорский, И.Б. Сорокулова // Микробиологический журнал. - 2002. - №64(4). - С. 62-78.
9. Субботин, В. В. Влияние бифацидобактерина на кишечную микрофлору поросят / В.В. Субботин, К.А. Степанов // Ветеринария. - 1998. - №5. - С. 24-26.
10. Тараканов, Б.В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б.В. Тараканов // Ветеринария. - 2000. - №1. - С. 47-54.
11. Ушакова, Н.А. Поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.Ф. Некрасов, В.Г. Правдин // Фундаментальные исследования. - 2012. - №1. - С. 184-192.

Наместников В.А.
Медведевская районная станция по борьбе с болезнями животных. г. Йошкар-Ола
Галкин В.А.
Управление сельского хозяйства администрации городского округа,
г. Бор Нижегородская область

РОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ СИСТЕМ ПРИ ЭКСПОРТЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ

Аннотация. Проведен краткий обзор доступной информации по открытию новых рынков в 2019 – 2020 г.г. Описаны критерии по получению права экспорта животноводческой продукции. Отображена роль федеральной государственной информационной системы «ВетИС» при экспортных операциях.

Ключевые слова: федеральная государственная информационная система «ВетИС», «Цербер», Россельхознадзор, экспорт, критерии, электронная ветеринарная сертификация, ветеринарные сопроводительные документы, прослеживаемость, информационная система.

Агропромышленный комплекс является одной из главных отраслей экономики России, играет огромную роль в продовольственной безопасности государства, и кроме того, имеет большой экспортный потенциал [1].

Развитие отечественного экспорта – задача поставленная высшим руководством России. При этом требуется решение многих сложных проблем, в том числе ветеринарные барьеры и ограничения, с которыми сталкиваются предприятия – экспортеры продукции агропромышленного комплекса [2,3].

Для анализа данных был проведен разбор информации электронных систем Россельхознадзора, с помощью которых оформляется документация на животноводческую продукцию, отправляемую на экспорт, а также доступная справочная информация и отчеты Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) на официальном сайте ведомства.

По данным Управления ветеринарного надзора при экспортно – импортных операциях, на транспорте и международного сотрудничества Россельхознадзора в 2020 году Россия получила право доступа на рынки 24 зарубежных стран по 38 видам продукции (мясная, и молочная продукция, корма, непищевая продукция, живые животные). В 2019 году получено право доступа в 17 стран по 30 видам продукции [4,5].

В 2020 году отечественная говядина экспортировалась в 19 стран, свинина – в 15 стран, мясо птицы – в 39 стран, готовая мясная продукция – в 20 стран, мясо мелкого рогатого скота – в 2 страны, молочная продукция – в 27 стран, рыба и рыбопродукция – в 57 стран [6].

За 11,5 месяцев 2020 года поставки за рубеж мясосырья и готовой мясной продукции достигли 534 тыс. тонн, при этом за аналогичный период прошлого года было экспортировано 379 тыс. тонн. Объемы экспорта говядины увеличились с 5,9 тыс. тонны до 14,5 тыс. тонн, свинины – с 59 тыс. до 111 тыс. тонн, мяса птицы с 211 тыс. до 276 тыс. тонн [7].

Одним из самых сложных и перспективных экспортных направлений для России традиционно является Китай.

Результатом работы в данном направлении можно считать согласование протокола с Главным таможенным управлением Китайской Народной Республики (далее – КНР) на поставки российской говядины и соответствующего сертификата в январе 2020 года. В июне 2020 г. также удалось добиться включения в протокол охлажденной говядины, достигнута договоренность о расширении перечня говяжьих субпродуктов, допущенных к экспорту.

Кроме того, в 2020 году во взаимодействии с китайскими коллегами, Россельхознадзором согласовано открытие рынка КНР для поставок сухого молока из России с 10 российских предприятий. Всего же на поставки молочной продукции в Китай аттестовано 93 предприятия (49 - мороженое, 46 - другая молочная продукция). В январе 2020 года достигнута договоренность по расширению перечня поставляемых субпродуктов индейки из России в КНР, расширен перечень предприятий имеющих право поставок мяса и субпродуктов птицы до 49 предприятий [8].

Одним из новых направлений экспорта российской продукции стало открытие рынка Аргентины для российских комбикормов. Кроме того, молочную продукцию из Российской Федерации теперь можно экспортировать во Вьетнам, Оман, Саудовскую Аравию, Алжир, Республику Корея, Японию [9,10].

По данным Федерального центра развития экспорта продукции агропромышленного комплекса Министерства сельского хозяйства России в 2020 году было экспортировано 77822.6 тыс. тонн продукции агропромышленного комплекса, из них:

- Мясная продукция – 510.5 тыс. тонн;
- Молочная продукция – 196.6 тыс. тонн;
- Рыба и морепродукты – 2238.8 тыс. тонн;
- Продукция пищевой и перерабатывающей промышленности – 9048.0 тыс. тонн;
- Продукция масложировой отрасли – 7952.2 тыс. тонн;
- Зерновые – 48583.4 тыс. тонн

Будущим предприятиям – экспортерам необходимо придерживаться следующим условиям:

1. Эпизоотическое благополучие;
2. Наличие программ ликвидации и профилактики заболеваний;
3. Наличие требований зарубежных стран и возможность их выполнения предприятиями-экспортерами;
4. Достаточный уровень квалификации персонала;
5. Готовность предприятий к аудитам зарубежных ветеринарных служб;
6. Заинтересованность в осуществлении реальных экспортных поставок после аттестации;
7. Контроль выполнения зарубежных требований со стороны Россельхознадзора;
8. Эффективность работы ветеринарных служб субъектов Российской Федерации;
9. Готовность к участию в программах федерального и регионального мониторинга остатков запрещенных и вредных веществ.

Проведение обследования объекта на соответствие ветеринарным требованиям третьих стран по заявлению хозяйствующего субъекта с помощью информационной системы «Цербер».

Обследование хозяйствующего субъекта проводится на основании заявки хозяйствующего субъекта, желающего экспортировать продукцию.

Заявка подается в электронном виде, посредством информационной системы Россельхознадзора «Цербер» - подсистема федеральной государственной информационной системы «ВетИС» (ссылка: <https://cerberus.vetrif.ru/cerberus/certified/exporter/pub>)

Для хозяйствующих субъектов имеется инструкция, которую подробно рассмотрим ниже:

В заявке указывается продукция (код товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности), страна-экспортер, на соответствие требованиям которой планируется обследование, виды деятельности (производство, хранение и др.);

В результате подачи заявки хозяйствующий субъект получает номер заявки и ссылку для просмотра сведений и статуса заявки. Сотрудники территориальных управлений Россельхознадзора могут принять следующие решения по заявке «Назначить обследование», «Принять», «Отклонить». Принятые решения хозяйствующий субъект может отслеживать в карточке заявки. При подаче заявки надо заполнить первую часть акта, система предложит это сделать.

Первая часть акта содержит общие сведения о предприятии название, адрес, номер в информационной системе «Цербер», дата постройки и реконструкции предприятия, количество работников, ветеринарных врачей, мощности предприятия.

Необходимо заполнить таблицу за последние три года по исследованиям продукции, согласно программы производственного контроля сторонними аккредитованными лабораториями.

К обследованию допускаются предприятия-производители продукции, имеющие разработанные, внедренные и поддерживающие процедуры, основанные на принципах Анализа Опасностей и Критических Контрольных Точек (Hazard Analysis and Critical Control Points) (далее – ХАССП). На момент инспектирования предприятия, на них должна осуществляться производственная деятельность. Исключение - предприятия выпускающие корма растительного происхождения из сезонного сырья.

Обследование ХС проводится в срок не более 30 календарных дней с момента подачи заявки.

Обследование организуется и проводится территориальным управлением Россельхознадзора совместно с органом управления ветеринарией соответствующего субъекта Российской Федерации.

При обследовании комиссия устанавливает возможность выполнения хозяйствующим субъектом и компетентными органами Российской Федерации в области ветеринарии, требований конкретной страны-импортера.

По результатам обследования составляется акт, который согласовывается руководителем управления ветеринарии субъекта Российской Федерации и утверждается руководителем территориального управления Россельхознадзора.

Акт составляется в 3-х экземплярах.

Комиссией принимается одно из следующих решений:

в случае соответствия хозяйствующего субъекта ветеринарно-санитарным требованиям предлагается включить его в Реестр российских экспортеров информационной системы «Цербер» (далее – Реестр);

в случае несоответствия хозяйствующего субъекта ветеринарно-санитарным требованиям страны-импортера ему даются рекомендации по устранению выявленных несоответствий, на основании которых хозяйствующий субъект составляет план коррекционных мероприятий.

Выполнение плана коррекционных мероприятий подлежит комиссионной проверке.

Внесение данных обследованного хозяйствующего субъекта в Реестр - осуществляет территориальное управление Россельхознадзора.

Срок подписания и согласования акта не более 10 рабочих дней, после чего территориальное управление Россельхознадзора в течении 3 рабочих дней размещает информацию о проведенном обследовании в Реестре.

В центральный аппарат Россельхознадзора могут быть направлены дополнительные материалы (анкеты, таблицы, приложения, фото-видеоматериалы, копии договора об оказании услуг с субъектовой ветеринарной службой) по требованию или в соответствии с указаниями.

Направление компетентному органу третьей страны предложения о включении предприятия в Реестр осуществляется в случае, когда центральному аппарату Россельхознадзора не предоставлено право включения.

Страны могут согласовать включение в Реестр на основании обследования или на основании гарантий, предоставляемых Россельхознадзором.

Третьи страны оставляют за собой право проведения аудитов предприятий, перед принятием решения о включении их в Реестр.

В настоящее время разрабатывается порядок проведения обследований с участием центрального аппарата Россельхознадзора в видеоформате (безвыездной режим).

Заключение. В рамках обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, ускорения импортозамещения и повышения конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках была разработана государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Одним из ключевых направлений программы является развитие экспортной составляющей – «Экспорт продукции АПК».

В связи с этим необходимо обратить внимание на обучении сотрудников предприятий - экспортеров, субъектов государственных ветеринарных служб экспортным ветеринарным правилам и норм, основам законодательства в области экспорта, а также в рамках развития цифровой трансформации экономики, внедрение и грамотному применению цифровых платформ и систем, таких как «Цербер».

Список литературы

1. Даушев А.А. Порядок получения права экспорта российской животноводческой продукции в зарубежные страны// Управление ветеринарного надзора при экспортно-импортных операциях, на транспорте и международного сотрудничества Россельхознадзора. Москва, 2017;
2. Демидова Е.А. Роль экспорта в обеспечении развития АПК России// Красноярский государственный аграрный университет, Ачинский филиал, Ачинск, Россия. Опубликовано в 2019, Выпуск №3(81) Март 2019;
3. Цифровая трансформация государственного управления: мифы и реальность. Доклад НИУ ВШЭ// XX апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. Москва, 2019
4. Школа экспорта РЭЦ. Программа экспортных семинаров «Жизненный цикл экспортного проекта». Рабочая тетрадь// АНО ДПО «Школа экспорта АО «Российский экспортный центр», 2020;
5. Экспортный потенциал агропромышленного комплекса Российской Федерации: проблемы и перспективы развития// Аналитический вестник № 18 (732). Аналитическое управление Аппарата Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, Москва, 2019. <http://government.ru/rugovclassifier/557/events/>
6. <https://aemcx.ru/аналитика/аналитические-обзоры/>
7. http://id-marketing.ru/goods/analiz_jeksporta_produkcii_apk_2019_g/
8. <https://fsvps.gov.ru/fsvps/importExport>
9. <https://agrovosti.net/lib/industries/agroeksport-2030-tendentsii-i-perspektivy.html>
10. <https://cerberus.vetrif.ru/cerberus/certified/exporter/pub>

АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ ЗА 2020 г.

Аннотация. Проведен анализ оформления электронных ветеринарных сопроводительных документов и актов ветеринарно – санитарной экспертизы в подсистеме Меркурий.ГВЭ федеральной государственной информационной системы «ВетИС» (далее – Меркурий.ГВЭ ФГИС «ВетИС») за 2020 г. в Нижегородской области и Республике Марий Эл, а также «гашения» электронных ветеринарных сертификатов. Отображены наиболее типичные ошибки при оформлении электронных ветеринарных сертификатов в подсистемах Меркурий. ГВЭ и Меркурий.ХС ФГИС«ВетИС».

Ключевые слова: ФГИС «ВетИС», «Меркурий», ветеринарно – санитарная экспертиза, электронная ветеринарная сертификация, прослеживаемость, «гашение».

Введение. Системы прослеживаемости продуктов животного происхождения, кормов, животных развиваются во всех ведущих странах мира. Этот процесс также затронул Россию и страны евразийского экономического союза. Понятие прослеживаемости дано в Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» - это возможность документально установить изготовителя, а также последующих собственников продукции, место происхождения и изготовления [1].

На государственном уровне реализация механизма прослеживаемости воплощается посредством Федеральной государственной информационной системы «ВетИС» (далее – ФГИС «ВетИС»), которая активно внедряется в ветеринарную службу как на федеральном, так и на субъектовом уровне.

ФГИС «ВетИС» - это блок программ по отслеживанию, сбору, учету, хранению сведений о подконтрольных государственному ветеринарному надзору товаров.

Материалы и методы. Для анализа данных была использована единая федеральная государственная информационная система в области ветеринарии – «ВетИС», а также материалы с официального сайта Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (<http://www.fsvps.ru>).

Результаты. Сертификация и обеспечение прослеживаемости живых животных и продукции животного происхождения осуществляется с помощью системы «Меркурий», одного из базовых компонентов, входящего в состав государственной информационной системы в сфере ветеринарии «ВетИС». Ниже рассмотрим результаты оформления электронных ветеринарных сопроводительных документов ветеринарными врачами бюджетных учреждений ветеринарии, аттестованными специалистами, уполномоченными лицами за 2019 – 2020 г.г.

Оформление электронных ветеринарных сопроводительных документов в ИС «Меркурий» (форма № 1, 2, 3, 4) в Нижегородской области в 2019-2020 г.г.

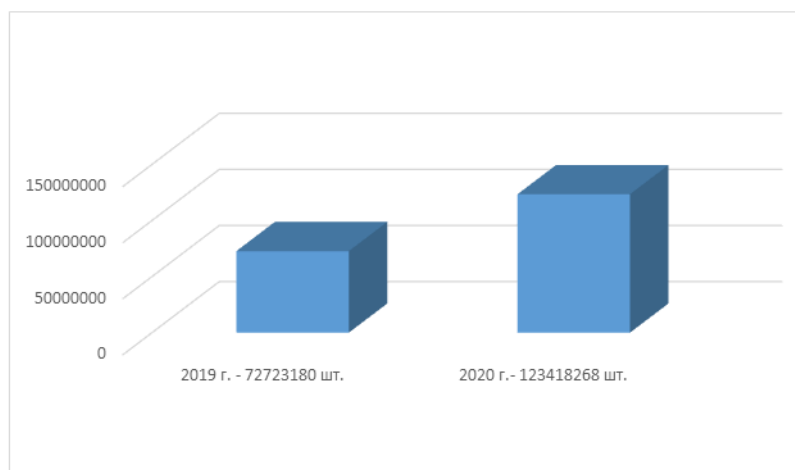
В течении 2020 г. участниками ветеринарной электронной сертификации Нижегородской области оформлено 123.418.268 сопроводительных документов (формы №№ 1,2,3,4), что по сравнению с 2019 г. было больше на 50.695.088 шт. (рост на 69,7%). В Республике Марий Эл также наблюдается рост оформления электронных ветеринарных сопроводительных документов. В 2019 г. было оформлено 20.219.183 документа (формы №№ 1,2,3,4), в 2020 г. на 8.218.371 документ больше (рост на 40,6%) [4,5].

Данный рост обусловлен расширением количества компаний и организаций, участвующих в процессе электронной ветеринарной сертификации, а также активным использованием интеграционного шлюза ВетИС.АРІ.

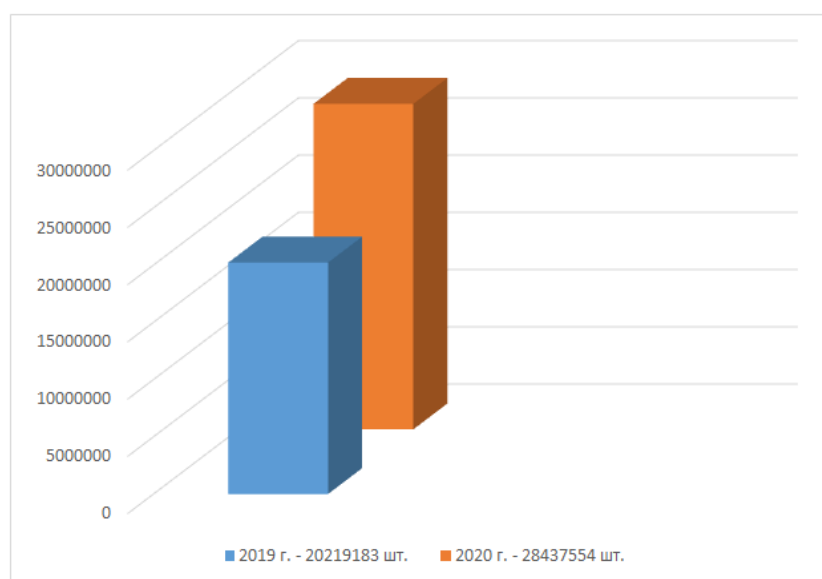
Согласно, Приказа Министерства сельского хозяйства РФ от 27 декабря 2016 г. № 589 «Об утверждении Ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях» важной операцией в процессе сертификации товаров является «гашение» ветеринарных сопроводительных документов. Данная операция предназначена для подтверждения поступления продукции в место назначения, а также постановки партии на учёт [2].

По информации Управления Россельхознадзора по Нижегородской области и Республике Марий Эл (ссылка: <http://www.ursn-nnov.ru/ru/news/?nid=16730&a=entry.show>) непогашенных электронных ветеринарных сопроводительных документов в Нижегородской области обнаружено на 5476 площадках, что составляет 18 % от всех площадок, в адрес которых в 2020 году были направлены подкон-

трольные товары. В целом по Нижегородской области из более чем 123 млн. оформленных за указанный период электронных ветеринарных сопроводительных документов, количество непогашенных документов в 100% случаев составило 2022488 документов, или 4 % от всех выданных ветеринарных документов. По Республике Марий Эл в 2020 г. из более чем 28 млн оформленных документов в информационной системе «Меркурий», количество непогашенных электронных ветеринарных сопроводительных документов в 100 % случаев составило 417153 документов или 5 % от всех выданных документов [3].



Количество оформленных / погашенных ЭВСД (форма № 1, 2, 3, 4) по Республике Марий Эл за 2019 г. / 2020 г.



По организационно – правовой форме, площадки, на которых не осуществлялось «гашение» электронных ветеринарных сопроводительных документов в 2020 г. можно разделить:

- ✓ юридические лица и индивидуальные предприниматели – 3356 площадок;
- ✓ бюджетных организации – 143 площадки;
- ✓ крестьянско – фермерские хозяйства – 67 площадок;
- ✓ организации, входящие в структуру ветеринарной службы Нижегородской области и Республики Марий Эл – 14 площадок;
- ✓ личные подсобные хозяйства – 115 площадок.

При оформлении электронных ветеринарных сопроводительных документов, участниками ветеринарной сертификации (государственные ветеринарные врачи, аттестованные специалисты, уполномоченные лица организаций) допускаются ошибки [4]. Ниже приведены наиболее типичные ошибки, которые разделены на группы.

1. Ошибки при регистрации хозяйствующих субъектов, поднадзорных объектов и площадок в информационной системе «Цербер»;

2. Ошибки при работе со справочником в информационной системе «Меркурий», а именно ввод неверной номенклатуры товаров;
3. Ошибки в работе с входящими и исходящими электронными ветеринарными сопроводительными документами;
4. Ошибки при оформлении транзакции «производство/переработка»;
5. Ошибки при ведении инвентаризации (остатки товара в журнале продукции).

Далее подробно разберем ошибки в разбивке по группам.

1. Неправильная регистрация хозяйствующих субъектов и поднадзорных объектов в информационной системе «Цербер» с некорректными аббревиатурами или словами в наименовании.
 - необходимо правильно указывать организационно – правовую форму (личное подсобное хозяйство, крестьянско – фермерское хозяйство, общество с ограниченной ответственностью) в отдельной строке.
2. Одна из самых распространенных ошибок, которая допускается участниками электронной ветеринарной сертификации – в номенклатуре товаров, а именно:
 - использование некорректного названия номенклатуры товаров (сокращения в наименовании, некорректные наименования товаров, дублирование наименований товаров);
 - группирование товарных позиций в один товар (например, «мясные полуфабрикаты в ассортименте»).
3. В работе с входящими и исходящими ветеринарными сопроводительными документами пользователи (государственные ветеринарные врачи, аттестованные специалисты, уполномоченные специалисты) допускают следующие ошибки:
 - частое аннулирование производственных или исходящих ветеринарных сопроводительных документов в информационной системе «Меркурий», более 5% от общего объема;
 - несвоевременное гашение ветеринарного сопроводительного документа в течение 24-х часов;
 - «гашение» ветеринарного сопроводительного документа на товар, который не поступил;
 - преждевременное «гашение» ветеринарного сопроводительного документа;
 - отсутствие номера транспортного средства в ветеринарном сопроводительном документе, которым транспортируется товар;
 - оформление ветеринарных сопроводительных документов на просроченный товар;
 - сертификация товаров одним уполномоченным лицом на физически удаленных территориях;
 - продление сроков годности сырья или продукции в информационной системе «Меркурий».
4. Распространенные ошибки, которые допускаются при оформлении транзакции «производство/переработка»:
 - оформление несырьевого производства на товар, который должен производиться из подконтрольного сырья;
 - оформление производства товара будущей датой;
 - разрыв в соотношении затрат сырья и произведенной продукции;
5. Ошибки при проведении инвентаризации:
 - остатки товаров на складе и в информационной системе «Меркурий» (журнал продукции) должны совпадать.

Заключение. В настоящее время происходит цифровизация всех отраслей экономики, внедрение цифровых систем и приложений происходит повсеместно, в том числе и в ветеринарии. Ветеринарные специалисты с помощью систем электронной сертификации осуществляют независимый, профессиональный контроль в режиме реального времени за безопасностью продуктов животного происхождения.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 07.11.2016 N 1140 "О порядке создания, развития и эксплуатации Федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии" (вместе с "Правилами создания, развития и эксплуатации Федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии");
2. Приказ Минсельхоза России от 27.12.2016 N 589 (ред. от 02.04.2020) "Об утверждении ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2016 N 45094);

3. Приказ Россельхознадзора от 30.12.2016 г. № 1011 «О федеральной государственной информационной системе в области ветеринарии (ФГИС «ВетИС»);
4. Приказ Минсельхоза России от 30.06.2017 N 318 "Об утверждении Порядка представления информации в Федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии и получения информации из нее" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.10.2017 N 48727);
5. Приказ Минсельхоза России от 18.12.2015 N 648 "Об утверждении Перечня подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными документами" (Зарегистрировано в Минюсте России 17.02.2016 N 41118).

УДК 619:636.2

Никифоров Р.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ СТРЕССА У ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В статье рассматриваются механизмы повреждения организма животных продуктами перекисного окисления липидов при стрессовой ситуации. Проведено изучение препарата коррекции и профилактики стрессовых осложнений у животных.

Ключевые слова: стресс, перекисное окисление липидов, селен, витамины.

Стресс - это естественная неспецифическая реакция организма на действие экстремальных факторов, какую-либо трудно разрешимую или угрожающую ситуацию, которая может влиять на психическое и физическое благополучие животного. В настоящее время проблему стресса рассматривают, по крайней мере, с трех позиций: стресс, как звено в механизме адаптации; стресс, как звено в патогенезе болезней; адаптация к стрессу и профилактика стрессорных заболеваний [1,2,3,4].

По восприимчивости к стрессу животные располагаются в следующем порядке: пушные звери, птицы, свиньи, крупный рогатый скот, лошади, собаки, кошки.

Животные под воздействием стресса проходят три стадии. Первая стадия - стадия тревоги возникает непосредственно после неблагоприятного воздействия. Вторая - при продолжительном действии неблагоприятного воздействия приводит к росту общей резистентности организма. Третья стадия – это если организм животного не смог мобилизоваться и адаптироваться и вошел в стадию истощения, что влечет за собой необратимые изменения в организме животного и в конечном итоге его гибель. Многочисленными исследованиями доказано, что в органах и системах адаптируемого к стрессу организма происходят существенные клинко-биохимические изменения [5,6,7,8].

Неотъемлемым неспецифическим звеном в развитии состояния стресса, дезадаптации и возникновения патологии является активация процессов свободнорадикального окисления и, в частности, перекисного окисления липидов (ПОЛ). Причиной повышения уровня ПОЛ в органах и тканях считается как усиление генерации активных кислородных метаболитов, так и недостаточная эффективность стресс-лимитирующей системы антиоксидантной защиты организма (АОЗ) [9,10,11,12].

Известно, что предупреждение или снижение отрицательных последствий стрессов – один из важнейших факторов сохранения здоровья, повышения продуктивности животных и снижения затрат на получение продукции. Сегодня актуальными являются вопросы изыскания, изучения и внедрения новых методов, способствующих подавлению последствий различных стрессов (транспортный, тренинговый, эмоциональный, манипуляционный) [13,14].

Очевидно, если изолированное применение препаратов большинства витаминов в отсутствие соответствующего гиповитаминоза не выявляет значительных эргогенных эффектов, то комплексы витаминов с минералами, аминокислотами, адаптогенами растительного происхождения и другими веществами могут быть достаточно эффективными. Обобщенные данные современной литературы по изучаемой проблеме, а также результаты проведенных ранее исследований позволили экспериментально обосновать выбор комплекса средств коррекции стрессового состояния, включающего витамин С и селен.

Исследование селена в качестве пищевой добавки обусловлено его участием в обеспечении каталитической активности АО-фермента глутатионпероксидазы. Селен регулирует усвоение и обмен в организме витаминов А, С, Е и К, благоприятно воздействует на кроветворение и иммунитет. По действию на животных он близок к витамину Е.

Согласно полученным нами данным компоненты разработанного препарата не являются чужеродными для организма, и подобраны в таких концентрациях, которые обеспечивают максимальный эффект за счет комплексного воздействия. Препарат действует на организм в целом,

активизируя его собственную ответную реакцию на неблагоприятное воздействие (стресс), не вызывая привыкания, токсических эффектов, не увеличивая нагрузку на печень и другие органы. Его применение оказывает регулирующее влияние на активность и сбалансированность процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма, так как при наличии клинически выраженной стресс-реакции способствует снижению интенсивности процессов перекисного окисления липидов, что проявляется уменьшением концентрации в крови продуктов ПОЛ, влияние на активность ферментов антиоксидантной защиты является модулирующим, в зависимости от степени выраженности стресс-реакции обеспечивая активацию или

снижение чрезмерной активности ферментативного звена АОЗ, что было выявлено в опытах на лабораторных животных и подтверждено результатами производственных испытаний на конкурных лошадях. Основными элементами в общей направленности действия комплекса селен+витамины являются: гепатопротекторное действие – снижение признаков цитолиза и холестаза, нормализация дезинтоксикационной функции печени; антиоксидантная активность – регулирующее воздействие на активность процессов перекисного окисления и системы антиоксидантной защиты, особенно в условиях стресса; адаптогенные свойства – повышение резистентности к неблагоприятным воздействиям.

Опираясь на тот факт, что для повышения неспецифической устойчивости организма к экстремальным воздействиям, вызывающим развитие окислительного стресса и нарушение энергетического гомеостаза, возможно применение биологически активных веществ, расширяющих пределы адаптации организма, на первом этапе исследования мы оценили степень влияния биологически активных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами (селен, витамины) на организм здоровых лабораторных животных. Отсутствие отрицательного эффекта на организм животных большинства из исследуемых веществ позволило продолжить исследование их адаптативного эффекта на конкурных лошадях.

Повышение антиоксидантного статуса организма на фоне введения комплекса селен+витамины делает возможным его использование с целью профилактики нарушений свободнорадикального гомеостаза в период стресса у животных.

Несмотря на положительные результаты, полученные при применении классических и новых антистрессовых препаратов, и адаптогенов, более эффективным и надежным способом предупреждения стрессов и снижения их отрицательных последствий служит исключение причин, их вызывающих.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белково-молочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanov A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.

11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:636.2

Никуфоров Р.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЭСТРОЗОМ

Резюме. Отражены данные испытания эффективности новых препаратов при эстрозе овец. Установлена 100%-ная эффективность препаратов циперила, гиподектина, баймека.

Ключевые слова: эстроз овец, препараты, экстенсивность и интенсивность инвазии, персистентность пестицидов, ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя

В доступной научной литературе опубликовано большое количество сообщений касающихся проблем широкого распространения эктопаразитов сельскохозяйственных животных, поиска эффективных средств борьбы с ними. Многими учеными, подчеркивается, что ведущая роль химического метода борьбы с вредными членистоногими остается актуальной в настоящее время и ближайшую перспективу. Отмечается необходимость изучения: механизмов воздействия пестицидов на теплокровных, биологии и экологии паразитов с целью определения наиболее уязвимых звеньев в их популяционном развитии [1,2,3,4]. Огромное внимание уделяется безопасности пищевой продукции, внедрению новых методов контроля ксенобиотиков в продуктах животного и растительного происхождения, проведения ветеринарно-санитарной оценки продуктов убоя обработанных животных. Проведенный нами анализ применяемых средств и методов обработок животных пестицидами показал, что система мер борьбы с эстрозом овец включает любые способы, которые обеспечивают снижение численности паразитов до хозяйственно неощутимого уровня. Весьма важным является вопрос рационального применения препаратов [5,6,7,8].

При подборе новых средств необходимо учитывать: персистентность пестицидов, сроки их элиминации, избирательную токсичность для вредных членистоногих и низкую для теплокровных, чтобы инсектициды не обладали способностью вызывать хроническую интоксикацию у животных и человека и не имели отдаленных последствий после их применения [9,10,11,12].

Существует необходимость разработки такой технологии защиты животных от возбудителей заразных болезней животных, которая характеризовалась бы мобильностью, высокой экономической эффективностью, отсутствием отрицательных последствий для здоровья человека и животных при правильном и умелом применении. Важными критериями эффективности препаратов являются: учет численности популяции паразитов после проведения обработок, определение их вредоносности, правильный выбор препаратов и внедрение новых технологических приемов их применения на фоне предохранения окружающей среды от загрязнения пестицидами [13,14].

В процессе исследований мы испытали эффективность гиподектина и баймека, 0,01%-ной эмульсии циперила, 0,025%-ной эмульсии диазинона. Испытание препаратов проводили в производственных условиях. Установили, что 0,01%-ная эмульсия циперила, препараты гиподектин и баймек обладают 100%-ной экстенс- и интенс-эффективностью при эстрозе овец. Интенсэффективность 0,025%-ной эмульсии диазинона составляла 98,3%, экстенсэффективность – 95,4%, табл.

Таблица - Эффективность отдельных препаратов при эстрозе овец

№ Группы	Препарат	Концентрация по д.в., %	Метод обработки	Расход препарата, мл/гол	Кол-во обработанных животных, гол.	Э.Э., %	И.Э., %
1.	Циперил 5 % э.к.	0,01	интраназальный	2,6	13	100	100
	Диазинон	0,025	интраназальный	2,8	19	98,3	95,4
2.	Гиподектин		Парентеральный		11	100	100
	Баймек		Парентеральный		17	100	100

Установили, что 0,01%-ная эмульсия циперила обладает 100%-ной эффективностью при эстрозе овец. Остановив свой выбор на этом препарате, мы учитывали, что в последние годы в практике борьбы с эктопаразитами все большее применение находят синтетические пиретроиды (СП), которые характеризуются избирательной токсичностью для членистоногих и низкой токсичностью для теплокровных. Избирательная токсичность синтетических пиретроидов обусловлена их сложным метаболизмом, который различно протекает в организме членистоногих и теплокровных. Препараты этой группы обладают способностью быстрой биодеградации. В настоящее время их широко применяют в сельском хозяйстве, медицине и ветеринарии. Объем производства СП составляет в настоящее время более трех тысяч тонн в год по действующему веществу, они составляют 30 % от общего количества применяемых пестицидов, их мировые продажи ежегодно увеличиваются на 20 %.

Синтетические пиретроиды обладают выраженной акарицидной, инсектицидной и ларвицидной активностью. Для членистоногих эти препараты являются нейротропными ядами. Действуя на оболочки нервных клеток, они значительно активизируют обменные процессы в организме членистоногих, что приводит к интенсивному распаду веществ, а блокада нервных ганглиев вызывает у членистоногих состояние нокадауна. Одним из существенных недостатков синтетических пиретроидов является их высокая (практически одинаковая) токсичность для вредной и полезной энтомофауны.

Экспериментальные электрофизиологические исследования свидетельствуют о том, что СП вызывают функциональные изменения постсинаптической нейрональной мембраны, воздействуют на хемовозбудимые ионные каналы, обладают достаточно высоким сродством к никотиновым ацетилхолиновым рецепторам. Цианосодержащие СП взаимодействуют с рецепторами гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) в синапсах мозга, вызывают нарушения в функционировании экстрапирамидной системы и спинальных промежуточных нейронов. Учитывая способность СП взаимодействовать с ГАМК-рецепторами, в лечении отравлений СП обосновано применение веществ, действующих как ГАМК-синергисты и как антагонисты возбуждающих глутамат- и аспартатергических систем. Токсическое действие СП на теплокровных обусловлено их способностью взаимодействия действующего вещества препарата с натриевым каналом мембраны нервной клетки, что опосредует непрерывное прохождение нервных импульсов (как бесконечная активность) и приводит к истощению и дисфункции нервной системы.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что синтетические пиретроиды являются достаточно перспективными в настоящее время препаратами для борьбы с вредными членистоногими, но их использование возможно лишь на основе грамотного токсикологического обоснования, в каждом отдельном случае их применения. Важное значение имеет проблема разработки рациональных способов их нанесения на сельскохозяйственных животных.

В соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», (Утверждены Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 27 декабря 1983 г).

Животных, обработанных пестицидами, отправляют на убой после истечения соответствующего срока, указанного в наставлениях, инструкциях, рекомендациях, аннотациях химических препаратов, рекомендованных для обработки сельскохозяйственных животных против насекомых и клещей.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.

2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белкомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:636.2

Букатина М.В.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ Е-СЕЛЕНА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВЕЦ

Аннотация. В регионе Северного-Кавказа селен является дефицитным микроэлементом в организме овец, что обуславливает необходимость его введения в виде селеносодержащих препаратов. Применение отечественного препарата «Е-селен» способствует нормализации уровня селена в крови, увеличению уровня гемоглобина и лейкоцитов, оптимизации лейкоцитарной формулы.

Ключевые слова: селен, овцы, гематологические показатели, лейкограмма.

Одним из факторов повышения рентабельности производства продукции животного происхождения является проведение комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных на нормализацию обменных процессов в организме животных и заблаговременную профилактику многих заболеваний [1,2,3,4].

Проблема нарушения обмена веществ у сельскохозяйственных животных в настоящее время занимает значительное место в структуре незаразных заболеваний и наносит ощутимый ущерб отечественному животноводству. Одним из наиболее дефицитных микроэлементов на территории Северного Кавказа является селен, с недостаточным содержанием в кормах растительного происхождения и крови животных. Данный микронутриент входит в состав некоторых гормонов и ферментов, в

частности в активные центры молекулы глутатионпероксидазы, и является существенным фактором антиоксидантной защиты организма [5,6,7,8].

С развитием селеновой недостаточности у животных нарушаются течение процессов перекисного окисления липидов, что является одной из причин развития сложных патологических состояний репродуктивной системы, молочной железы, печени, а также отставание в росте и развитии, снижение продуктивности [9,10,11,12].

Проблема дефицита селена у овец усугубляется тем, что относительно большая часть кормового селена мигрирует в шерстный покров, который периодически удаляется. При дефиците селена у овец возникает беломышечная болезнь, нарушаются процессы репродукции и кроветворения [13,14].

Учитывая, что многие регионы являются биогеохимическими провинциями с низким содержанием селена в почвах, естественные пути преодоления гипоселеноза у животных затруднены и возникает необходимость применения ветеринарных препаратов, таких как отечественное средство Е-селен.

Целью работы явилось определение влияния препарата «Е-селен» на гематологические показатели овец северокавказской мясо-шерстной породы.

Для проведения эксперимента были сформированы две группы овец (маток) восемнадцатимесячного возраста по десять голов в каждой, с учетом принципа аналогов. Овцам из первой группы однократно внутримышечно вводили препарат Е-селен в дозе 1 мл на животное. Овцы из второй группы препарат не получали и служили контролем. Препарат Е-селен производится ЗАО «Нита-Фарм», г. Саратов и представляет собой раствор для инъекций, содержащий в 1 мл 0,5 мг селенита натрия и 50 мг витамина Е. Кровь для исследований получали при помощи одноразовых вакуумных систем типа «Monovet» из яремной вены. Взятие крови производили до введения препарата, через 2, 14 и 28 суток после введения препарата. Учитывали количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина и определяли лейкоцитарную формулу. Уровень селена в крови определяли на пламенном атомно-абсорбционном спектрофотометре. Статистическую обработку полученных данных производили при помощи персонального компьютера и программы «Biostat». В крови, полученной от овец опытной и контрольной групп до введения препарата «Е-селен» наблюдался крайне низкий уровень селена (таблица 1).

Таблица 1 - Содержание селена в крови овец, мкмоль/л

Группа	До введения	Через 2 суток	Через 14 суток	Через 28 суток
1	0,09±0,02	0,63±0,07*	1,14±0,06*	0,76±0,08*
2	0,07±0,02	0,07±0,02	0,11±0,03	0,09±0,02

* $p \leq 0,05$ – разница между группами статистически достоверна

Анализ динамики уровня селена в крови овец на протяжении опытного периода свидетельствует о том, что применение Е-селена – это эффективный способ преодоления дефицита данного микроэлемента. Уже через двое суток после введения препарата в крови овец из первой группы увеличился уровень селена в 7 раз, а через 14 суток – в 12 раз от первоначальных значений. За вторую неделю эксперимента исследуемый показатель в опытной группе уменьшился на 33%, но при этом оставался в пределах физиологической нормы.

Таблица 2 - Динамика гематологических показателей овец

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л	Цветовой показатель, ед.
До введения препарата				
1	9,18±0,48	7,64±0,41	102,14±5,93	1,02±0,06
2	9,36±0,42	7,72±0,39	100,62±5,44	0,97±0,07
Через 2 суток после введения препарата				
1	9,24±0,54	7,66±0,43	103,26±5,58	0,97±0,03
2	9,38±0,46	7,70±0,34	99,64±5,29	0,95±0,05
Через 14 суток после введения препарата				
1	9,42±0,61	8,12±0,61	106,18±6,15	0,94±0,05
2	9,33±0,53	7,65±0,53	101,44±5,97	0,94±0,04

Через 28 суток после введения препарата				
1	9,40±0,52	8,19±0,41	108,91±5,56	0,97±0,08
2	9,15±0,63	7,75±0,50	101,89±5,64	0,93±0,06

Рассматривая динамику гематологических показателей (таблица 2) можно отметить, что количество эритроцитов в опытной группе на протяжении опытного периода возрастало незначительно, увеличение составило 2,34%, при этом в контрольной группе также значительных колебаний не отмечено – уменьшение на 0,32% соответственно. Количество лейкоцитов за две недели в первой группе увеличилось на 6,71%, а во второй всего на 0,38%. Уровень гемоглобина возрос в крови овец из первой группы на 5,19%, в то время как во второй всего на 1,24%. При этом, цветовой показатель красной крови находился в пределах нормы у всех подопытных животных.

Таблица 3 - Лейкоцитарная формула крови овец, %.

Показатель	1 группа	2 группа
До введения препарата		
Базофилы	0,52±0,04	0,71±0,06
Эозинофилы	6,34±0,42	5,49±0,28
Нейтрофилы молодые	0,2±0,01	0,1±0,01
Нейтрофилы юные	0,11±0,01	0,14±0,01
Нейтрофилы палочкоядерные	30,41±2,88	27,13±2,23
Нейтрофилы сегментоядерные	3,12±0,31	2,78±0,23
Лимфоциты	53,16±3,68	59,21±4,12
Моноциты	3,28±0,23	2,67±0,26
Через 28 суток после введения препарата		
Базофилы	0,26±0,01*	0,63±0,04
Эозинофилы	5,11±0,37	5,30±0,33
Нейтрофилы молодые	-*	0,1±0,01
Нейтрофилы юные	-*	0,1±0,01
Нейтрофилы палочкоядерные	36,18±3,12	26,34±2,41
Нейтрофилы сегментоядерные	5,07±0,46	4,78±0,31
Лимфоциты	46,25±	55,62±4,45
Моноциты	2,43±0,16	3,11±0,29

* $p < 0,05$ – разница между группами статистически достоверна

В лейкограмме овец за время проведения эксперимента произошли достоверные изменения, сводящиеся к увеличению количества зрелых форм клеток в крови овец опытной группы. Так, в первой группе уменьшилось число молодых и юных форм нейтрофилов и увеличилось количество сегментоядерных и палочкоядерных форм нейтрофилов (таблица 3). Во второй группе, помимо увеличения количества сегментоядерных нейтрофилов, значимых изменений за аналогичный период не отмечено. До начала применения препарата в обеих группах отмечался лимфоцитоз, а через 28 суток данный показатель нормализовался только в первой группе.

Таким образом, применение препарата «Е-селен» является эффективным методом борьбы с селенодефицитностью у овец, его применение увеличивает содержание селена в крови до нормальных показателей через 14 дней после введения, а достоверное изменение отмечено уже через двое суток. Введение Е-селена способствовало увеличению уровня гемоглобина и лейкоцитов, причем происходит это на фоне нормализации лейкопоза.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.

2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белкомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№3.-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:636.2

Букатина М.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ПТИЦ

Аннотация. В данной статье приведены результаты использования иммуномодуляторов таких как иммунофан, гамовит и фоспренил на птицефабрике по выращиванию цыплят бройлеров в Республике Дагестан. Указанные иммуномодуляторы производятся отечественными производителями и допущены для использования в животноводстве. Однако их эффективность в промышленном птицеводстве еще недостаточно изучено. В этой связи нами проведен опыт по применению этих препаратов для развития молодняка птицы бройлерной породы в производственных условиях.

Ключевые слова: иммуномодуляторы, иммунофан, гамавит, фоспренил

Серьезнейшую проблему при выращивании производственной птицы представляют инфекционные заболевания вирусной и бактериальной этиологии. В РФ заболеваемость птицы вирусными и ассоциированными инфекциями достигает 15-30%. Основной метод защиты поголовья птицефабрик связан с вакцинацией. Однако негативное влияние техногенных факторов способствует развитию стрессов и иммунодефицитных состояний, что снижает эффективность вакцинации и приводит к «прорыву» иммунитета у птицы. Поэтому применение экологически чистых и безвредных иммуномодуляторов, противовирусных средств на основе природных биологически активных веществ и других

препаратов позволяет проводить иммунокоррекцию поголовья и увеличивать эффективность слабо-иммуногенных вакцин, способствуя также росту птицы и повышению сохранности [1,2,3,4].

Учитывая большой выбор и широкую доступность иммуномодуляторов, при прочих равных условиях, на наш взгляд, предпочтение следует отдавать препаратам, способным не только активировать иммунную систему, но и оказывающим вспомогательное полезное воздействие на организм в зависимости от его потребностей. В частности, это может быть способность стимулировать рост и развитие молодняка, наличие адъювантных свойств, антиоксидантной и противовоспалительной активности, оптимизация формулы крови [5,6,7,8]

Наиболее широко в отечественной ветеринарной практике применяют такие иммуномодуляторы как гамавит, фоспренил, ронколейкин, имунофан, нуклеинат натрия (чаще в составе гамавита), гликопин, риботан и некоторые другие.

Фоспренил – продукт фосфорилирования полипренолов древесной хвои. Это уникальный иммуномодулятор с противовирусными свойствами, корректор вторичных иммунодефицитов, стимулятор стволовых кроветворных клеток и макрофагов, также обладающий адъювантной и противовоспалительной активностью. Фоспренил применяют животным и птице без ограничений, начиная с первых дней жизни [9,10,11,12].

Гамавит – комплексный препарат, основными действующими веществами которого являются нуклеинат натрия и денатурированный экстракт плаценты в сбалансированном питательном растворе, содержащем смесь витаминов, аминокислот и минеральных веществ. Является не только иммуномодулятором, но также активным метаболитом (оптимизирует обмен веществ, стимулирует рост и привесы), адаптогеном (повышает устойчивость организма к стрессам) и детоксикантом.

Имунофан - иммуностимулирующий препарат. Представляет собой синтетический гексапептид. Препарат способствует восстановлению врожденных и приобретенных нарушений клеточного и гуморального иммунитета, стимулирует антибактериальную и противовирусную резистентность, а также систему ранней противоопухолевой защиты организма. Имунофан оказывает противовоспалительное, дезинтоксикационное и гепатопротекторное действие. Указанные иммуномодуляторы производятся отечественными производителями и допущены для использования в животноводстве. Однако их эффективность в промышленном птицеводстве еще недостаточно изучено [13,14].

Материалы и методы. Опыт был поставлен в цехе №2 с общим поголовьем сорок тысяч голов молодняка кросса "Кобб-500" американской породы, с 18 июня по 2 августа 2014 года, до 45 дней развития. Для проведения опыта по принципу аналогов были подобраны четыре группы цыплят по 60 голов, три из которых были опытными, а четвертая контрольной. На опытных цыплятах проводили вакцинацию против Болезни Ньюкасла вакциной Авиныю (Мериал, Франция) однодневным цыплятам, вакцину вводили интраназально с применением иммуномодуляторов, в контрольной группе только вакцинацию без применения препаратов. Повторно вакцинацию провели на 16 день методом выпаивания. Гамавит и фоспренил цыплятам первой и второй группы выпаивали в течение трех дней в разведении пять мл на один литр воды, в третьей группе имунофан вводили каждому цыпленку подкожно в разведении два мл на 30 мл инъекционной воды, один раз в дозе 0,5 мл после первой вакцинации согласно наставлению. Как в опытных, так и в контрольных группах соблюдалось вся технологическая цепочка.

Для оценки состояния цыплят опытных и контрольных групп учитывались следующие показатели:

- ежедневный контроль сохранности и клинического состояния птицы;
- весовые, взвешивание молодняка с выведением среднего живого веса с каждой группы.

Результаты исследований. Одним из критериев оценок состояния резистентности организма является показатель сохранности цыплят. В тоже время он также отражает у них уровень развития иммунной системы, одновременно повышая сопротивляемость и устойчивость к инфекционным заболеваниям и к факторам внешней среды.

Результаты наблюдений в течении 45 дней за сохранностью цыплят в опытных группах №1и 2 которым с суточного возраста выпаивали гамавит и фоспренил после вакцинации в среднем по 15 мл раствора, а также 3 группа которым был введен имунофан показал, что указанные препараты способствовали увеличению сохранности во всех опытных группах по сравнению с контрольной. В конце опыта сохранность составила 100%, тогда как в контрольной составило 94%. В тоже время на сохранность как контрольной, так и опытных групп в указанный период развития молодняка птицы, технологические факторы не сыграли существенного значения.

Таблица - Средняя масса привеса цыплят-бройлеров (в граммах)

Группа	Кол-ва, гол.	15 день	Падёж гол	30 день	Падёж гол	45 день	Падёж гол
--------	--------------	---------	-----------	---------	-----------	---------	-----------

Контрольная	60	402	1	1400	2	2490	1
Имунофан	60	416	0	1650	0	2960	0
Гамавит	60	430	0	1700	0	3030	0
Фоспренил	60	420	0	1630	0	2900	0

В таблице представлены данные привеса цыплят в течение 45 дней до их забоя. Взвешивание производили на 15,30 и 45 день. Как видно из таблицы наибольший эффект привеса мы получили при использовании иммуномодуляторов. Из трех примененных препаратов наиболее оптимальным оказался гамавит. Разница контрольной и второй опытной группы составило более 500 г живой массы. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что оптимальным иммуномодулятором в условиях данного производства является гамавит.

Заключение. Проведенные исследование по применению иммуномодуляторов в промышленном птицеводстве, таких как имунофан, гамавит и фоспренил показал их эффективность в сохранении популяции цыплят, повышении привеса. В результате производственного опыта сохранность в опытных группах составило 100% против 94% к контрольным, средний вес в опытной группе достиг 2960 г, а в контрольном 2490 г. Таким образом, применение иммуномодуляторов гамавит, фоспренил и имунофан совместно с вакциной Авенью против болезни Ньюкасла является эффективным методом повышения резистентности цыплят, что в конечном итоге приводит к сохранности цыплят в условиях промышленного комплекса.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина М3 // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белкомомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.

14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:636.2

Букатина М.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «АММИВИТ» НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА ЯГНЯТ

Аннотация. Приведены результаты определения эффективной дозы биологически активного препарата «Аммивит» для ягнят. Установлено, что ежедневное скармливание ягнятам после отъема от матерей вместе с кормом по 5,0 г препарата «Аммивит» позволяет повысить показатели естественной резистентности их организма.

Ключевые слова: ягнята, отъем от матерей, биологически активный препарат «Аммивит», кровь, показатели естественной резистентности.

Большинство болезней молодняка животных возникают на почве снижения устойчивости их организма к факторам окружающей среды. Способствуют возникновению болезней и нарушения в кормлении и содержании молодняка, в особенности в ранний постнатальный период [1,2,3,4].

По мнению ветеринарных специалистов, практически повсеместная энзоотия и стационарность инфекций свидетельствует о том, что они возникают как следствие постоянно действующих на животных неблагоприятных факторов, которые закономерно вызывают неспецифические изменения в организме. А это в свою очередь предопределяет и обязательное носительство у животных возбудителей. Последние, выступают в качестве конечного эффектора (разрешающего фактора) той или иной болезни. В особенности это касается ягнят-сирот, ягнят, матери которых имеют проблемы с молочной железой, рано отнятых от матерей, ягнят из многоплодного помета и ягнят, содержащихся в зоогигиенических условиях, не отвечающих их физиологическим возможностям [5,6,7,8].

Исходя из изложенного, актуальными становятся вопросы повышения естественной устойчивости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды в наиболее критические периоды их жизни. Одним из путей достижения этой цели является применение различных биологически активных веществ (БАВ) или добавок к кормам (БАД) [9,10,11,12].

В медицинской практике для повышения иммунитета, нормализации многих обменных процессов у людей применяется биологически активная добавка к пище «Аммивит», получаемая из отработанных винных дрожжей. В литературе имеются сведения по применению Аммивит для повышения устойчивости щенков собак к заболеваниям, по его влиянию на минеральный обмен, сохранность и продуктивность ягнят [13,14].

Учитывая отмеченное и то, что во многих хозяйствах около 30% рано отбитых от маток ягнят заболевают, большинство которых погибают, в задачу наших исследований входило изучение влияния различных доз указанного препарата на показатели естественной резистентности организма ягнят.

Для проведения научно – производственного опыта, по принципу аналогов из ягнят 5 суточного возраста были сформированы 4 группы. В каждую группу входило по 6 ягнят (по 3 особи обоих полов). В 5-суточном возрасте ягнята были отняты от маток и переведены на заменитель цельного молока. Опыт проведен по схеме, представленной на таблице 1.

Таблица 1 - Схема проведения научно-производственного опыта

Группы	Количество, голов	Отличительные особенности в выращивании ягнят
1опытная	6	Ягнята в течение 15 суток после отъема от матерей ежедневно с кормом получали по 1 г препарата «Аммивит»
2опытная	6	Ягнята в течение 15 суток после отъема от матерей ежедневно с кормом получали по 5 г препарата «Аммивит»
3опытная	6	Ягнята в течение 15 суток после отъема от матерей ежедневно с кормом получали по 10 г препарата «Аммивит»
4контроль	6	Ягнята получали обычный рацион без препарата

Во время проведения опыта ягнята подопытных групп содержались в одинаковых зоогигиенических условиях. В начале и в конце опыта у ягнят подопытных групп определяли живую массу, динамику ее изменения с вычислением относительного прироста изучались клинико-физиологические показатели по температуре тела, частоте дыхания и сердечных сокращений.

В конце опыта у подопытных ягнят брались пробы крови для определения количества эритроцитов, лейкоцитов, уровня гемоглобина, общего белка и отдельных его фракций, а так же для подсчета лейкоцитарной формулы в мазках крови, окрашенных по Романовскому–Гимза.

Ягнята подопытных групп от начала опыта до 4-месячного возраста находились под наблюдением. За этот период фиксировались все случаи заболевания, падежа, изменения в поведении, потреблении корма т.д.

Аммивит – комплекс натуральных, легко усвояемых биологически активных веществ, получаемых из дрожжей оставшихся после производства сухого вина. Дрожжи после окончания процесса брожения подвергаются особой обработке и получают концентрат. В составе «Аммивит» содержатся: 13 водорастворимых и 4 жирорастворимых витаминов, 10 заменимых и 8 незаменимых аминокислот, 5 органических кислот, 14 стероидов, более 20 микро- и макроэлементов и биофлавины. Все вещества, содержащиеся в препарате, являются натуральными, т.к. исходным сырьем для его приготовления служат винные сорта винограда. Суточная доза препарата для взрослых людей –10 г, для детей – 5 г. Для животных доза и схема применения препарата не разработаны.

Исследованиями установлено, что ежедневное введение в корм ягням после отъема от матерей препарата «Аммивит» способствует увеличению показателей их живой массы. К 20-суточному возрасту наиболее высокие показатели живой массы отмечены у ягнят, получавших вместе с кормом ежедневно по 5 г. Аммивит – 8,15 кг, что на 900 г больше, чем у ягнят контрольной группы.

В показателях клинико-физиологического состояния ягнят подопытных групп не выявлено заметных различий; изучаемые показатели соответствовали физиологическим нормам для данной возрастной группы и породы.

Исследование морфологических показателей крови подопытных групп ягнят показали (табл.2), что у ягнят, получавших вместе с кормом ежедневно по 5 г. Аммивит, количество эритроцитов и лейкоцитов в крови было больше соответственно на 13 и 7,8% , по сравнению с ягнятами контрольной группы. В этой же группе ягнят содержание сегментоядерных нейтрофилов в лейкоцитарной формуле крови было больше на 3,30 и эозинофилов – на 0,44%, по сравнению с ягнятами контрольной группы.

Таблица 2 - Морфологические и биохимические показатели крови ягнят (n=6).

Показатели	Группы			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,3 ± 1,03	7,8 ± 0,95	7,9 ± 1,02	6,9 ± 0,92
Лейкоциты, $10^9/л$	10,7 ± 1,40	11,0 ± 1,12	10,9 ± 1,20	10,2 ± 1,15
Нейтрофилы, %:				
палочкоядерные	2,10 ± 0,30	2,15 ± 0,21	2,16 ± 0,20	2,16 ± 0,82
сегментоядерные	73,03 ± 5,10	72,51 ± 5,80	71,90 ± 5,90	69,21 ± 6,21
Эозинофилы, %	5,40 ± 3,00	5,76 ± 2,39	5,60 ± 2,77	5,32 ± 3,06
Моноциты, %	7,07 ± 2,83	7,05 ± 2,75	7,04 ± 2,80	7,02 ± 3,31
Лимфоциты, %	12,40 ± 4,00	12,53 ± 3,37	13,30 ± 3,60	16,29 ± 4,04
Гемоглобин, г/л	162,15 ± 10,00	166,03 ± 9,32	165 ± 10,15	158,28 ± 11,05
Общий белок, г/л	75,40 ± 5,10	78,57 ± 4,42	77,17 ± 5,70	72,35 ± 5,51

Заметных различий в содержании палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов в крови подопытных групп ягнят не выявлено. В тоже время, в крови ягнят 2-опытной группы содержание лимфоцитов было ниже на 3,76%, по сравнению с ягнятами, не получавшими с кормом препарат.

Установлено, что применение ягням препарата «Аммивит» в количестве 5 г. в сутки в течение 15 суток способствует повышению в крови гемоглобина и общего белка; их уровень был выше, соответственно, на 7,75 и 5,22 г/л, по сравнению с ягнятами контрольной группы.

В сыворотке крови ягнят 2-опытной группы процентное соотношение гамма-глобулиновой фракции белков к концу опыта было в 1,89 раза больше чем у ягнят контрольной группы. Разница достоверна.

За период опыта, в группе ягнят, не получавших Аммивит, заболели 2 ягненка с признаками диареи. Заболевания зарегистрированы на 2-4 суки после отъема их от матерей. Продолжительность

болезни составило 7-8 суток. Ветеринарным врачом проведено медикаментозное лечение заболевших ягнят и они выздоровели.

В группе ягнят, получавших ежедневно в течение 15 суток после отъема от матерей препарат, заболеваний не отмечено. Они сравнительно легко и безболезненно перенесли процедуру отъема от матерей.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белкомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПОРОСЯТ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Аннотация. В работе использован комплексный подход в изучении влияния условий гипоксии во время беременности на показатели иммунобиологического статуса поросят в неонатальный период. Для нормализации выявленного патологического дефекта изучено применение кислородной кормовой смеси беременным свиноматкам. После скармливания названной смеси были выявлены различия по формированию иммунобиологического статуса в неонатальный период у поросят от матерей получавших кислородную кормовую смесь, в сравнении с потомством свиноматок, которым не применяли названную кормовую смесь.

Ключевые слова: иммунобиологический статус, кислородная кормовая смесь, поросята, неонатальный период, новорожденные животные, беременные свиноматки.

Аntenatalная гипоксия вызывает существенные изменения функционирования многих систем в комплексе «мать–плод–новорожденный». Иммунобиологическая система рассматривается сегодня не только как способ защиты от инфекции, но и как комплекс механизмов, направленных на сохранение постоянства состава внутренней среды организма и тем самым его целостности [1,2,3,4].

Поэтому при изучении общих закономерностей перестройки реактивности при гипоксических условиях важным является исследование способности новорожденного организма формировать полноценный иммунобиологический потенциал. По нашему мнению, динамика иммунобиологических показателей у потомства в ранний постнатальный период является адекватной моделью отражающей степень влияния гипоксии в фетальный период развития [5,6,7,8].

В связи с этим особенно актуальным является выявление изменений в становлении иммунобиологических показателей у поросят в ранний постнатальный период при перенесенной антенатальной гипоксии [9,10,11,12].

Цель исследования: изучить влияние гипоксии беременных свиноматок на становление иммунобиологического статуса их потомства в ранний постнатальный период.

Задачи исследования: – установить влияние гипоксии на физиологические показатели супоросных свиноматок; – оценить становление иммунобиологических показателей у поросят в ранний постнатальный период, подвергшихся антенатальной гипоксии.

Материалы и методы. Исследования проводили в подсобном хозяйстве. Были сформированы 2 группы свиноматок (по 5 голов в каждой) и их поросята в неонатальный период (по 10 голов). Разделения свиноматок проводили на опытную и контрольную группы по чувствительности к гипоксии во время беременности. Для подтверждения гипоксического состояния у свиноматок в первую и вторую половину супоросности в сыворотке крови определяли: кальций и фосфор неорганический, общий белок, резервную щёлочность, количество эритроцитов и концентрацию гемоглобина.

У полученных поросят после рождения (через 3, 5, 10 дней), определяли следующие показатели: лейкоцитарную формулу – по количественному анализу в камере Горяева и качественному, подсчитанному в окрашенном по Романовскому–Гимзе мазке; содержание гематологических показателей – на приборе Automated Veterinary Hematology Analyzer PCE-90 VET; концентрацию иммуноглобулинов (А, G, М) – на автоматическом биохимическом и иммуноферментном анализаторе Chemwell Combi V 1.03 (USA); процент фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН%), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), фагоцитарную емкость крови (ФЕК) – по И. В. Нестеровой (1989); бактерицидную активность сыворотки крови – по О. В. Смирновой и Т. А. Кузьминой (1966); лизоцимную активность сыворотки крови – по В. Т. Дорофейчуку (1998). Цифровые данные обработаны биометрическими способами [13,14].

Результаты исследования. При исследовании беременных свиноматок в первую половину супоросности у второй группы наблюдалось изменение биохимических показателей, а именно: снижение уровня резервной щелочности до $27,52 \pm 1,12$ об% CO_2 , кальций фосфорного отношения (кальций – $1,843 \pm 0,18$ ммоль/л, а фосфор – $2,275 \pm 0,16$ ммоль/л), повышение уровня общего белка – $92,13 \pm 2,4$ г/л и снижение концентрации кетоновых тел – $3,24 \pm 0,03$ гр% от референтных значений. Одновременно наблюдалось сниженное содержание эритроцитов до $4,93 \pm 0,9 \times 10^{12}$ /л, а концентрация гемоглобина до $55,9 \pm 0,6$ г/л. Однако первая группа свиноматок имела показатели в пределах референтных значений. Данные показатели свидетельствовали о смещении кислотно–щелочного равновесия в сторону ацидоза у второй группы особей (рис.).

По полученным данным можно утверждать о гипоксическом состоянии супоросных свиноматок из второй группы на 60–ый день беременности и как следствие неминуемое появление антенатальной гипоксии у плодов.

Установлено, что на 90-ый день беременности у первой группы показатели резервной щелочности доходили до $44,83 \pm 2,01$ об % CO_2 , кальций – $2,38 \pm 0,14$ ммоль/л, фосфор – $1,71 \pm 0,11$ ммоль/л, кетоновые тела – $2,02 \pm 0,09$ мг%, общий белок – $68,9 \pm 1,17$ г/л. Показатели гемопозза за названный период неизменялись от нормативных значений, а именно: количество эритроцитов было $6,51 \pm 0,22 \times 10^{12}$ /л, а гемоглобин – $84,4 \pm 0,31$ г/л. Однако у второй группы особей последний период беременности ознаменовал неизмененность от гипоксического состояния, которое наблюдалось в 60-ый день исследований.

Для выявления постгипоксического эффекта служило совершенствование иммунобиологического статуса поросят в неонатальный период от анализируемых групп свиноматок. Это подтверждается в установленных различиях у полученного потомства на 3-ий, 5-ый и 10-ый день после рождения. Установлено, что гипоксическое состояние свиноматок оказало угнетающее действие на гемопозз новорожденных поросят. Поэтому количество эритроцитов и концентрация гемоглобина поросят из первой группы имели более высокие значения на 3-ий день на 21,4%, в пятый на 6,8% и в 10-ый на 25,6%, а концентрация гемоглобина соответственно – 14,5%, 4,9%, 34,2%.

Также наблюдались различия в гуморальном и клеточном иммунитете. Это выражалось в повышенном содержании Т-лимфоцитов от $35,64 \pm 2,11\%$ до $48,45 \pm 3,19\%$, а В-лимфоцитов от $12,11 \pm 0,41\%$ до $16,31 \pm 0,52\%$. При этом фагоцитарная активность нейтрофилов была выше у поросят от первой группы свиноматок на (17,8%, 24,3%, 18,2%), бактерицидная активность сыворотки крови на (17,9%, 18,7%, 18,3%), а лизоцимная активность сыворотки крови на (21,4%, 13,6%, 20,8%) за анализируемые периоды.

Уровень иммуноглобулинов (Ig A, Ig G, Ig M) за период исследований у потомства второй группы свиноматок приобретал дефицитные величины по отношению к аналогам. А именно Ig A был снижен в 3 и 10-ый день на 35,3%, 38,1% и не превышал значения $0,26 \pm 0,04$ г/л. Также Ig G был снижен и не доходил выше, чем $3,75 \pm 0,09$ г/л (20,8%, 16,3%), а Ig M уступал в – (24,6%, 17,6%) и составлял лишь $0,49 \pm 0,04$ г/л.

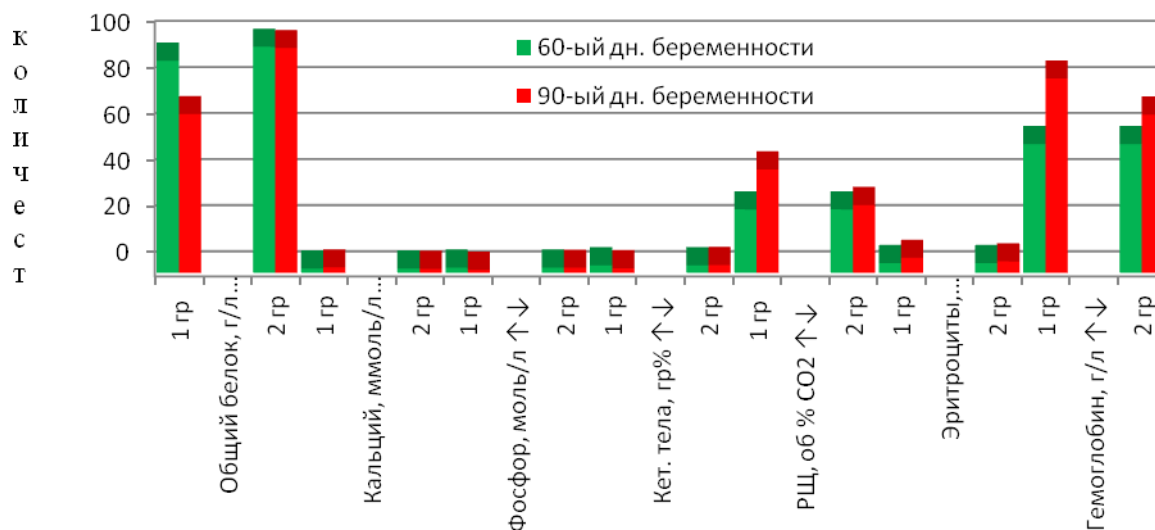


Рис. - Биохимические показатели супоросных свиноматок.

Таким образом, гипоксическое состояние в плодный период является предиктором соматических отклонений различных по степени выраженности и времени возникновения. По проведенному исследованию установлено влияние антенатальной гипоксии на формирование иммунобиологического статуса в неонатальный период у поросят.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.

3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белковомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». -2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 637.56: 664.951.6

Гугкаева М.С.

Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ЛАБОРАТОРНЫЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ
КОНТРОЛЬ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ**

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по оценке качества рыбных консервов 8 образцов. Все исследуемые консервы соответствуют требованиям нормативно-технической документации по таким параметрам как маркировка, упаковка, наличие дефектов твры, как внешних, так и внутренних. Органолептическими исследованиями установлено, что образцы №2 «Шпроты в масле из балтийской кильки» Морепродукты Хорошо, №3 «Шпроты из балтийской кильки в масле» Главпродукт, № 4 Килька балтийская неразделанная в томатном соусе БАРС и № 5 Сардина атлантическая в томатном соусе БАРС обладали хорошими органолептическими характеристиками, соответствующими требованиям ГОСТов. В образце №1 Шпроты Балтики крупные в масле» Рыбалтика были выявлены незначительные нарушения: выраженный привкус горечи, выраженный запах копчености и суховатая консистенция. В образцах №6 Скумбрия атлантическая в томатном соусе Балтийский невод и № 7 Сардина атлантическая в томатном соусе Рыбное меню нами было отмечено отделение масла в соусе, а в образце №8 Килька балтийская копченая в томатном соусе Рыбное меню визуально отмечалась низкая концентрация томата в соусе. По физико-химическим показателям требованиям ГОСТ соответствуют образцы №2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8, а в образце №1 установлено повышенное содержание сухих веществ, что отрицательно сказывается на качестве и пищевой ценности продукта. По микробиологическим показателям требованиям СанПиН «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности продовольственного сырья и пищевых продуктов». Трехдневная выдержка их в термостате не повлияла отрицательно на качество

консервов, что свидетельствует о хорошем санитарно-гигиеническом состоянии предприятий-изготовителей и исходного материала.

Ключевые слова: рыбные консервы, анализ упаковки и маркировки, органолептические, физико-химические и санитарно-микробиологические показатели

Благодаря высокой пищевой и биологической ценности, вкусовым качествам рыба широко применяется в повседневном рационе, а также в детском и диетическом питании. По пищевой ценности мясо рыбы не уступает мясу теплокровных животных, а во многих отношениях даже превосходит его. Рыбное сырье, особенно морского и океанического происхождения, содержит протеина несколько больше, чем мясо наземных животных. В рыбе и морепродуктах содержатся такие крайне необходимые для человека соединения, как незаменимые аминокислоты, в том числе лизин и лейцин, незаменимые жирные кислоты, включая уникальные эйкозопентаеновую и докозагексаеновую, жирорастворимые витамины, микро- и макроэлементы в благоприятных для организма человека соотношениях [1, 2].

Рыбные продукты, получают в результате переработки объектов рыболовного промысла (рыбы, млекопитающих, беспозвоночных, водорослей). Пищевые рыбные продукты (рыба составляет около 90%) потребляются в свежем (для сохранения обычно замораживаются), соленом, копченом, сушеном, консервированном виде. Медицинские рыбные продукты (жиры, витаминные препараты) получают из печени тресковых и др. Кормовые и технические рыбные продукты рыбная мука, клей, гуанин [3, 4]

Готовые к употреблению рыбные продукты в красочных, удобных упаковках весьма любимы покупателями, и разнообразие их впечатляет. В 2003 году был пересмотрен государственный стандарт на рыбные консервы и пресервы, и вступил в действие новый ГОСТ 30054-2003.

Однако в погоне за прибылью не все производители изготавливают рыбные консервы, отвечающие требованиям действующих стандартов. Такие консервы не всегда бывают безвредными для потребителя. Они могут содержать в себе как недоброкачественную рыбу, так и различные пищевые добавки, консерванты и химические вещества, которые в свою очередь могут нанести вред организму человека. Исходя из вышесказанного, ветеринарно-санитарная экспертиза рыбных консервов, потребляемых народом, является актуальной проблемой.

Целью данной работы является сравнительная ветеринарно-санитарная оценка рыбных консервов.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

1. изучить упаковку и маркировку рыбных консервов.
2. провести дегустацию и изучить органолептические показатели рыбных консервов;
3. изучить физико-химические показатели консервов;
4. изучить санитарно-микробиологические показатели консервов.

Материал и методы исследований. Сравнительное исследование рыбных консервов проводилось на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Горский ГАУ в консервах проверялась и оценивалась маркировка и упаковка, органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. По результатам исследования продукт получил общую оценку качества. Объектами исследования в нашей работе были следующие образцы рыбных консервов, разных производителей:

- Образец №1 – «Шпроты Балтики крупные в масле» Рыбалтика
- Образец №2 – «Шпроты в масле из балтийской кильки» Морепродукты Хорошо
- Образец №3 - «Шпроты из балтийской кильки в масле» Главпродукт
- Образец №4 – «Килька балтийская неразделанная в томатном соусе» БАРС
- Образец №5 – «Сардина атлантическая в томатном соусе» БАРС
- Образец №6 - «Скумбрия атлантическая в томатном соусе» Балтийский невод
- Образец №7 - «Сардина атлантическая в томатном соусе» Рыбное меню
- Образец №8 - «Килька балтийская копченая в томатном соусе» Рыбное меню

Исследуемые образцы закупили в гипермаркете «Магнит» расположенный по ул. Весенняя 12, г. Владикавка, РСО-Алания.

Экспертизу качества рыбных консервов проводили на основе определения органолептических, физико-химических и бактериологических показателей качества потребительских товаров согласно нормативно-техническим документам.

Первым этапом наших исследований был анализ маркировки объектов исследования. Маркировка наносится на объекты исследования условными обозначениями в три ряда по шесть знаков на банки методом выштамповывания на внешней стороне дна или крышки банки. На крышке нелитографированных и литографированных жестяных банок с рыбными консервами наносят условные обозначения: число изготовления - первые две цифры; месяц изготовления - вторые две цифры; год изготовления – последние две цифры; номер смены (бригады) - одна-две цифры; ассортиментный номер - одна-три цифры; индекс отрасли, к которой относится предприятие-изготовитель, одна-две буквы.

Следующим этапом исследования стало рассмотрение дефектов тары, а именно нарушение герметичности.

Для проверки герметичности тары банки мы укладывали в емкость с нагретой до кипения водой около 85°C на 5 минут при высоте слоя воды над банками не менее 5 см. Над поверхностью разгерметизированных банок должны были появиться пузырьки воздуха. В исследования данного дефекта не было обнаружено.

Из результатов наблюдения стало ясно, что все объекты исследования - рыбные консервы прошли исследования с положительным результатом. Бумажная этикетка была чистая, плотно приклеена к металлической банке, потеков, вздутий крышек и донышек не обнаружено. Герметично упакованы.

Маркировка даты изготовления нанесена на все объекты экспертизы.

Анализ маркировки объектов исследования показал, что все они маркируются в соответствии с ГОСТ 280-2009 «Консервы из копченой рыбы. Шпроты в масле».

При определении качества рыбных консервов, нами было установлено, что все образцы исследования упакованы в чистую герметичную тару с четко нанесенной маркировкой.

Вторым этапом исследований было изучение органолептических показателей качества рыбных консервов трех разных производителей.

При органолептической оценке рыбных консервов определяли их внешний вид, консистенцию, запах, вкус.

Исследование проводили в охлажденном виде в соответствии с требованиями ГОСТ 280-2009 «Консервы из копченой рыбы. Шпроты в масле», ГОСТ 16978-99. Консервы рыбные в томатном соусе. Технические условия

Обращали внимание на плотность укладки кусков поперечными срезами или плашмя к основаниям банки сохраняют ли свою форму куски рыбы при осторожном извлечении их из банки и укладке в дегустационные тарелки. Допустимым считается легкое распадение отдельных кусков и наличие тертого мяса у донышка и крышки банки.

При проведении органолептических исследований мы выявили четырех лидеров: образец №2, №3, №4 и №5 которые обладали прекрасными органолептическими характеристиками.

В образце №1 были выявлены незначительные нарушения: выраженный привкус горечи, выраженный запах копчености и суховатая консистенция, отделение масла в соусе в образцах №6 и 7, а в образце №8 визуально отмечалась низкая концентрация томата в соусе.

Следующим этапом нашей работы было определение физико-химических показателей. Нами были проведены следующие методы исследования:

1. Определение общей кислотности
 2. Определение поваренной соли
 3. Определение нитритов
 4. Определение массовой доли сухих веществ
- Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты исследования физико-химических показателей качества образцов рыбных консервов

Показатели качества	Образец № 1	Образец №2	Образец №3	Образец № 4	Образец №5	Образец №6	Образец №7	Образец №8
Кислотность, °Т	0,6	0,3	0,5	0,6	0,3	0,5	0,4	0,5
Содержание поваренной соли, %	1,0	2,0	1,5	1,5	1,7	1,5	1,6	1,8
Содержание нитритов	0,5	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4
Массовая доля сухих веществ, %	75	40	45	53	48	45	37	44
Массовая доля составных веществ, %	78 / 22	83 / 17	85 / 15	82 / 18	79 / 21	81 / 19	88 / 23	80 / 20

Таблица 2 - Санитарно-микробиологические показатели рыбных консервов

№	Показатели качества	Торговые марки							
		Образец №1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5	Образец № 6	Образец № 7	Образец № 7
1	КМА-ФАНМ, не более	$0,9 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$0,8 \times 10^7$	$0,9 \times 10^7$	$0,9 \times 10^7$	$0,8 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$0,8 \times 10^7$
		$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$0,8 \times 10^7$	$0,9 \times 10^7$	$0,9 \times 10^7$	$0,9 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$0,8 \times 10^7$
2	БГКП (колиформы), (г/см ³)	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
		не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
3	S. aureus, (г/см ³)	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
		не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
4	Бактерий рода Salmonella, (г/см ³)	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
		не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
5	Дрожжи, плесени, КОЕ/г, не более	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
		не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Санитарно-микробиологическую экспертизу мы проводили с целью определения ее доброкачественности и соответствия выпускаемой предприятиями продукции требованиям действующих стандартов и технических условий. Микробиологические исследования мы проводили дважды: на свежкупленном продукте и после хранения банок 3 дня в термостате при температуре 37°C с целью выявления анаэробной микрофлоры, которая при наличии должна была произвести рост в банках, вызывая при этом бактериологический бомбаж и приводя консервы в негодность.

Образцы рыбных консервов исследовали на определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАНМ), на содержание бактерий группы кишечных палочек и патогенных микроорганизмов (на выявления бактерий рода сальмонелла).

Микробиологические показатели исследовались по ГОСТ 30425-97 "Консервы. Метод определения промышленной стерильности". Ни в одном образце нарушений не обнаружено (Таблица 2).

В результате серии проведенных исследований по оценке санитарно-микробиологических показателей качества рыбных консервов, установлено, что все исследуемые образцы соответствуют по показателям качества требованиям ГОСТов а также СанПиН 2.3.2.1088(пп.1.1.2.1) «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»

Выводы:

1. При оценке упаковки и маркировки исследуемых образцов нами установлено, что объекты исследования маркируются в соответствии с ГОСТ 280-2009 «Консервы из копченой рыбы. Шпроты в масле» и ГОСТ 16978-99. Консервы рыбные в томатном соусе. Технические условия.
2. Органолептическими исследованиями установлено, что образцы №2 «Шпроты в масле из балтийской кильки» Морепродукты Хорошо, №3 «Шпроты из балтийской кильки в масле» Главпродукт, № 4 Килька балтийская неразделанная в томатном соусе БАРС и № 5 Сардина атлантическая в томатном соусе БАРС обладали хорошими органолептическими характеристиками, соответствующими требованиям ГОСТов. В образце №1 Шпроты Балтики крупные в масле» Рыбалтика были выявлены незначительные нарушения: выраженный привкус горечи, выраженный запах копчености и суховатая консистенция. В образцах №6 Скумбрия атлантическая в томатном соусе Балтийский невод и № 7 Сардина атлантическая в томатном соусе Рыбное меню нами было отмечено отделение масла в соусе, а в образце №8 Килька балтийская копченая в томатном соусе Рыбное меню визуально отмечалась низкая концентрация томата в соусе.
3. По физико-химическим показателям требованиям ГОСТ соответствуют образцы №2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8, а в образце №1 установлено повышенное содержание сухих веществ, что отрицательно сказывается на качестве и пищевой ценности продукта.
4. Все исследуемые образцы, соответствуют по микробиологическим показателям требованиям СанПиН «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности продовольственного сырья и пищевых продуктов». Трехдневная выдержка их в термостате не повлияла отрицательно на качество консервов, что свидетельствует о хорошем санитарно-гигиеническом состоянии предприятий-изготовителей и исходного материала.

Список литературы

1. Шевченко В.В., Сафронов С.Л., Асфондьярова И.В. Анализ качества и безопасности рыбных консервов в томатном соусе. – Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета., Санкт-Петербург, 2014.- №36. - С. 85-90.
2. Мариамова А.А., Кцоева И.И. Ветеринарно-санитарная оценка разных способов выращивания рыбы в условиях РСО-Алания. – Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета «Студенческая наука – агропромышленному комплексу». – В.55. – Ч.1. – Владикавказ, 2018. – С.162-163.
3. Домацкий В.Н., Перешеина И.В. Оценка качества рыбных консервов "Скумбрия атлантическая натуральная с добавлением масла". – Ж. Эпоха науки №15, Издательство: Ачинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» (Красноярск, 2018). С. 125-128.
4. Тохсирова К.К., Биченова А.В., Царахова Э.Н. Исследование качества рыбных консервов. – Достижения науки – сельскому хозяйству. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (заочной). Владикавказ, 02-03 октября 2017 г. Издательство: Горский государственный аграрный университет (Владикавказ). С. 253-254.

УДК 636.52/.58:591.3/4

*Дмитриева О.С., Половинцева Т.М.,
Козловская А.Ю., Щербакова Н.А. Николаева С.Ю.
Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, г. Великие Луки*

МЕТОДЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНОЙ ЯЗВЫ РОГОВИЦЫ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Заболевание роговицы вызывает ухудшение или потерю зрения у значительного числа больных животных. Это связано с тем, что роговица, как внешняя мембрана, подвергается воздействию физических, механических и часто химических факторов окружающей среды. Из-за онтогенетических взаимоотношений и анатомической близости к конъюнктиве, склере и сосудистым путям роговица часто участвует в воспалительном процессе при заболеваниях этих оболочек. В результате развиваются воспалительные процессы в виде язв роговицы. Нашей задачей является: установить факторы риска возникновения и развития гнойных язв роговицы у крупного рогатого скота, оценить эффективность лечения язв роговицы интрастромальным введением антибиотика «Ципровет» и мази «Окситетрациклин 1%» в слои роговицы.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, зрительный анализатор, ципровет, окситетрациклин.

Язва роговицы - серьезное заболевание, которое трудно поддается лечению и обычно приводит к различной степени нарушения зрения, включая слепоту. Язва роговицы — это деструктивно-воспалительный некротический процесс в роговице глаза, сопровождающийся образованием кратерообразного язвенного дефекта с расплавлением эпителия и частично стромы роговицы. Глубокие язвы роговицы - одна из самых серьезных патологий из-за риска перфорации роговицы и инфицирования глазного яблока с эндофтальмитом и смертью глаза [2,3,6].

Заболевания глаз - одна из причин, резко тормозящих развитие животноводства. Язвы роговицы у сельскохозяйственных животных относятся к категории тяжелых заболеваний глаз, которые трудно поддаются лечению и почти всегда ухудшают зрение, вплоть до слепоты [1,5]. Изъязвление может поражать любую часть роговицы, но поражение в центральной области является более сложным, более трудным для лечения, а рубцевание этой области всегда приводит к потере зрения [4].

Исследования проводились в период 2019 – 2020 годы в ИП КФХ «Михайлова М.В.» Великолукского района Псковской области.

Материалом для исследования послужили 32 коровы с повреждениями роговицы. Для диагностических исследований применялся комплекс методов: общеклиническое исследование животного (проводится по общепринятой методике); исследование зоны патологического процесса, включая клинические методы оценки структурного состояния органа зрения, обследование с боковым фокальным освещением и офтальмоскопию.

Лечение препаратом «Ципровет» (1 группа)

В начале лечения общее состояние животных этой группы было угнетенным, аппетит снизился, температура тела повысилась в среднем на 1⁰С. Количество и характер пульса не изменились. Повреждения глаза односторонние. Слезы не наблюдалось, выделения из глаз слизисто-гнойные. Блефароспазм, инъекция сосудов роговицы, поверхность роговицы шероховатая, инфильтрат диффузный от серовато-белого до интенсивно молочного цвета, глазное яблоко болезненное при пальпации.

В первый день лечения конъюнктивальный мешок обработали спринцеванием 3% борной кислотой, после чего 2 раза в день наносили мазь Ципровет 5% до исчезновения клинических признаков язвы роговицы.

На 6-8 день лечения конъюнктив век и склера умеренно гиперемированы. Интенсивность инфильтрата уменьшилась и приобрела помутнение на периферии роговицы, но перикорнеальное введение сосудов сохранилось.

К 14-12-м суткам конъюнктив приобрела бледно-розовый цвет. Склера имела беловатый оттенок. Роговица непрозрачная, блестящая и зеркальная. Васкуляризации роговицы не было. Внутриглазная жидкость в передней камере глаза была прозрачной, радужная оболочка при боковом освещении без патологических изменений, зрачок реагировал на свет. Полное клиническое выздоровление на фоне лечения препаратом «Ципровет» наступило на 12-е сутки.

Лечение мазью «Окситетрациклин 1%» (2 группа)

У животных этой группы на момент начала лечения общее состояние было угнетенным, температура тела повысилась в среднем на 1°C. Был выраженный блефароспазм, болезненность при пальпации, роговица мутная и шероховатая, сильное слезотечение, выделения были слизистогнойными. Присутствовала смешанная сосудистая инъеция. Перед началом лечения конъюнктивальный мешок обработали спринцеванием 3% борной кислотой, затем нанесли мазь «Окситетрациклином 1%».

На 7-8 день появилась небольшая гиперемия конъюнктивы век и склеры. Инфильтрат роговицы стал дымным по всей площади роговицы, при уменьшении прозрачности к центру роговицы полоска перикорнеального сосудистого введения стала тоньше и локализована.

К 13-17 дню конъюнктив приобрела бледно-розовый цвет. Склера беловатого оттенка. Роговица была прозрачной, блестящей и зеркальной, васкуляризации роговицы не было. Полоска перикорнеальной сосудистой инъеции исчезла. Внутриглазная жидкость в передней камере глаза была прозрачной.

Обследовали радужную оболочку при боковом освещении, без патологических изменений, зрачок реагировал на свет. При лечении «Окситетрациклином 1%» полное клиническое выздоровление наступило на 17-й день. Наряду с клиническим течением заболевания у животных этой серии наблюдались также изменения показателей крови.

Таблица 1 - Биохимические показатели крови у крупного рогатого скота 1 группы

Показания	Сроки исследования, дни		
	Фоновый показатель здоровых животных	10	12
Общий белок, %	6,56 ± 0,7	6,76 ± 0,9	7,01 ± 0,05*
Общий кальций, мг%	8,08 ± 0,10	8,13 ± 0,09	10,13 ± 0,10*
Неорганический фосфор, мг%	2,45 ± 0,15	3,09 ± 0,13	4,16 ± 0,18*
Каротин, мг%	0,19 ± 0,03	0,24 ± 0,02*	0,33 ± 0,03*

Исследования биохимического состава крови первой группы, такого как общий белок, общий кальций, неорганический фосфор и каротин, показали, что показатели до лечения имели заниженные значения по сравнению с физиологической нормой (таблица 1).

На 10-й день лечения наблюдалось незначительное увеличение общего белка, общего кальция и неорганического фосфора, в то время как повышение каротина было статистически значимым.

На 12-й день лечения показатели общего белка, общего кальция, неорганического фосфора и каротина увеличились до физиологических норм и были достоверными.

Таблица 2 - Биохимические показатели крови у крупного рогатого скота 2 группы

Показания	Сроки исследования, дни		
	Фоновый показатель здоровых животных	10	17
Общий белок, %	6,13 ± 0,02	6,12 ± 0,9	7,09 ± 0,07*
Общий кальций, мг%	8,05 ± 0,10	8,11 ± 0,07	9,03 ± 0,19*
Неорганический фосфор,	3,22 ± 0,15	4,0 ± 0,11	5,01 ± 0,21*

мг%			
Каротин, мг%	0,16 ± 0,02	0,21 ± 0,01*	0,44 ± 0,03*

Биохимические показатели крови второй группы животных показали, что до лечения значения общего белка, неорганического фосфора, общего кальция и каротина были ниже физиологической нормы (таблица 2).

На 10-й день лечения показатели общего белка, общего кальция, неорганического фосфора достоверно не увеличились, а значение каротина было достоверным, но все значения не достигли физиологической нормы. На 17-е сутки лечения все значения исследуемых биохимических показателей крови достигли физиологической нормы, прирост статистически значимо.

Таблица 3 - Морфологические показатели у крупного рогатого скота 1 группы

Показатели		Сроки исследования, сутки			
		Здоровые животные	1	10	12
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л		8,01±0,39	10,37±0,55*	9,63±0,46*	7,80±0,31
Гемоглобин, г/л		113,33±4,08	98,33±7,36*	101,67±5,40	111,67±2,04
Лейкоцитарная формула, %	Лимфоциты	54,67±2,27	49,33±1,47*	53,67±2,48	46,33±4,0*
	Палочкояд. нейтроф.	2,33±0,41	6,33±1,47*	4,33±1,78	1,00±0,001*
	Сегментояд. нейтроф.	31,33±4,60	40,67±6,10	28,33±3,89	30,33±2,04
	Эозинофилы	8,33±1,08	6,00±1,22	6,00±0,71*	9,00±1,87
	Базофилы	1,67±0,82	0,67±0,82	1,00±0,71	1,33±0,41
	Моноциты	2,00±1,41	2,00±0,002	3,33±0,41	2,33±0,41

Морфологические исследования на животных первой группы показали, что количество лейкоцитов в 1-й день лечения было на 30,01% выше, чем у здоровых животных (таблица 3). После этого на 10-е сутки показатель достоверно снизился.

На 12-й день лечения количество лейкоцитов уменьшилось и достигло нормы у здоровых животных, но снижение было незначительным. Гемоглобин в 1-й день лечения снизился в среднем на 10% по сравнению со здоровыми животными.

А на 10-е и 12-е сутки у здоровых животных наблюдалось постепенное незначительное увеличение показателя. В лейкоцитарной формуле до 10 дней отмечалось увеличение колотых и сегментоядерных нейтрофилов.

Таблица 4 - Морфологические показатели у крупного рогатого скота 2 группы

Показатели		Сроки исследования, сутки			
		Здоровые животные	1	10	17
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л		8,01±0,39	10,50±0,94*	9,33±0,54*	8,43±0,36
Гемоглобин, г/л		113,33±4,08	100,00±6,12*	103,33±2,04*	114,00±1,22
Лейкоцитарная формула, %	Лимфоциты	54,67±2,27	47,67±1,78*	47,33±2,68*	44,00±2,5*
	Палочкояд. нейтроф.	2,33±0,41	6,00±1,22*	4,00±0,71*	1,67±0,41
	Сегментояд. нейтроф.	31,33±4,60	38,33±2,04	30,67±1,08	29,67±2,94
	Эозинофилы	8,33±1,08	6,67±1,47	5,57±0,82*	8,67±2,86
	Базофилы	1,67±0,82	1,00±0,71	1,67±0,41	2,00±0,71
	Моноциты	2,00±1,41	1,67±0,41	2,67±0,41	2,00±0,71

Анализы крови у животных второй группы показали, что количество лейкоцитов в 1-й день лечения было на 32% выше, чем у здоровых животных, а на 10-й день этот показатель значительно снизился, а на 12-й день соответствовал таковому у здоровых животных (таблица 4).

Показатель гемоглобина на 1-й и 10-й дни лечения снизился на 12% и имел тенденцию к значительному увеличению на 10-е сутки и недостоверным на 17-е сутки, а гемоглобин соответствовал здоровым животным. К концу экспериментов лейкограмма соответствовала здоровым животным.

Выводы. Лечение больных животных с язвой роговицы препаратом «Ципровет» приводит к более быстрому выздоровлению, чем лечение мазью «Окситетрациклин 1%». Можно сделать вывод о том, что лечение больных с язвой роговицы препаратом «Ципровет 5%» по сравнению с применением мази «Окситетрациклин 1%» выздоровление наступает на 5 дней раньше.

Список литературы

1. Дмитриева О.С. Влияние рибофлавина на зрительный анализатор куриных эмбрионов в антенатальном онтогенезе / О. С. Дмитриева // Вестник Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 3 - С. 17-22.
2. Дмитриева О.С., Козловская А.Ю., Щербакова Н.А. Морфологические изменения роговицы куриных эмбрионов в антенатальном онтогенезе / О.С. Дмитриева, А.Ю. Козловская, Н.А. Щербакова // Научно-производственный журнал «Иппология и ветеринария» №2 (20) 2017. - С. 74-78.
3. Дмитриева О.С., Козловская А.Ю., Щербакова Н.А. Гистологические характеристики развития хрусталика и роговицы у куриных эмбрионов в антенатальном онтогенезе / О.С. Дмитриева, А.Ю. Козловская, Н.А. Щербакова // Научно-производственный журнал «Международный ветеринарный вестник» -№-1-2019 - с. 154-160.
4. Черванев В.А. Ультраструктурные изменения роговицы при риккетсиозном кератите конъюнктивы крупного рогатого скота / В.А. Черванев // Ветеринария. - 1998. - №1. - С. 26-28.
5. Шарафутдинов Д.А. Этиология конъюнктивокератита коров в условиях агрофирмы «Сарман» Сармановского района Республики Татарстан / Д.А. Шарафутдинов, Ф.А.Сунагатуллин // Материалы междунар. научно-практической конференция: «Интеграция науки и производства - стратегия устойчивого развития агропромышленного комплекса России в ВТО». - Волгоград. - 2013. - Т. 2. - С. 86-88.
6. Дмитриева О.С., Козловская А.Ю., Щербакова Н.А., А.Г. Шутенков. Гистоархитектоника сетчатки куриных эмбрионов в онтогенезе/ О.С. Дмитриева, А.Ю. Козловская, Н.А. Щербакова, А.Г. Шутенков // Пятый технологический уклад: перспективы развития и модернизации агропромышленного сектора России TFTS 2019- с. 99-102

УДК 619:615:(048)

Домбровский В.О., Матросова Л.Е.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛЫХ КРЫС НА ФОНЕ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ТОКСИЧЕСКОГО ГЕПАТИТА

Аннотация. В данном исследовании отражены изменения гематологических показателей белых крыс на фоне затравки тетрахлорметаном и лечении биодобавкой на основе расторопши, янтарной кислоты, бентонита, пробиотического штамма *B. subtilis*, витамина А и Е. Применение биодобавки оказало более выраженный гепатопротективный эффект в сравнении с силимаринном.

Ключевые слова: гепатопротекторы, тетрахлорметан, гепатит, токсины.

Актуальным вопросом ветеринарной медицины является разработка средств лечения патологии печени животных различной этиологии. Одним из древнейших способов лечения заболеваний печени является расторопша пятнистая (активное вещество – силимарин), которая широко используется в медицинской практике для профилактики и лечения патологий печени. Принцип гепатозащитного действия расторопши является антиоксидантный и мембраностабилизирующий эффект и связан со способностью семихинонового радикала улавливать свободные радикалы (фенол-семихинонохиноновая система). Силимарин стимулирует РНК-полимеразу I в ядре клетки и ингибирует ферменты (аденозинтрифосфатазы, метилтрансферазы, фосфодиэстеразы, протеинкиназы, фосфолипазы A2, циклооксигеназы, липоксигеназы и другие) [2,6,8].

В качестве патогенетической терапии при болезнях гепатобилиарной системы используются витамины, антиоксиданты, энтеросорбенты, пробиотические препараты и т.д.

Целью настоящих исследований являлась оценка эффективности разработанной рецептуры на основе расторопши, янтарной кислоты, бентонита, пробиотического штамма *B. subtilis*, витамина А и Е.

Выбор компонентов биодобавки обусловлен их биологическим действием. Янтарная кислота активирует сукцинатдегидрогеназу в митохондриях гепатоцитов, нормализует синтез мочевины, пре-

пятствует развитию печеночного холестаза и жировой инфильтрации печени, образованию коллагенозной ткани, что и обуславливает ее гепатопротективную активность [10].

Энтеросорбент бентонит проявляет антитоксическое, антисептическое, бактерицидное действие [3].

Дисбактериоз – частое сопутствующее осложнение при болезнях. Доказана эффективность пробиотиков для лечения дисбиоза кишечника [7]. *B. subtilis* вырабатывает активные метаболиты, которые обладают выраженным стимулирующим действием на клетки гепатоцитов [5].

Материалы и методы. Эксперименты выполнены на базе лаборатории микотоксинов Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»), г. Казань. Острый токсический гепатит индуцировали в опыте на лабораторных животных. Для этого были отобраны 16 белых крыс, разделенных по принципу аналогов на 4 группы. Первая группа служила биологическим контролем, животные второй, третьей и четвертой групп получали подкожно тетрахлорметан 50% на оливковом масле в дозе 2 мл/кг живой массы трехкратно с интервалом в 24 часа [9]. Крысам второй и третьей групп на фоне затравки задавали препараты. Второй группе биодобавку на основе шрота расторопши, янтарной кислоты, бентонита, пробиотического штамма *B. subtilis*, витаминов А и Е. Третья группа получала силимарин (100 мг/кг внутрижелудочно, один раз в сутки).

Эффективность лечения контролировали мониторингом клинического состояния подопытных животных посредством анализа гематологических изменений. Забор крови осуществляли методом декапитации под эфирным наркозом на 14 сут лечения. Гематологические исследования проводили на анализаторе «Mythic 18 Vet» (Orphee Geneva, Швейцария). Подсчет лейкоцитарной формулы проводили в фиксированном метаноле и окрашенном азури-эозином мазке крови с помощью микроскопа «тринокулярный Биомед 6».

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась в соответствии с требованиями, приведенными в нормативных документах [4].

Результаты исследований. Гематологические показатели белых крыс представлены в таблице.

Таблица - Гематологические показатели белых крыс

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Гематокрит, %	33,7±1,10	37,8±1,0	38,9±1,2	44,7±1,06
Гемоглобин, г/л	165,9±1,7	177,6±2,1	174,8±2,0	174,7±1,9
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	8,46±0,2	9,36±0,9	8,59±0,7	8,89±0,7
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	535,0±3,1	560,0±3,2	440,0±2,9**	378,0±3,1***
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	7,1±0,4	8,1±0,5	11,0±0,9***	4,9±0,5***
Базофилы, %	0	0	0	0
Эозинофилы, %	1,0±0,1	1,0±0,1	2,0±0,1	1,0±0,1
Палочкоядерные нейтрофилы, %	1,0±0,1	1,0±0,1	5,0±0,2***	8,0±0,2***
Сегментоядерные нейтрофилы, %	30,0±1,2	33,0±1,1	32,0±1,2	50,0±1,3
Лимфоциты, %	65,0±1,5	60,0±1,5	59,0±1,4	40,0±1,3
Моноциты, %	3,0±0,1	5,0±0,2	2,0±0,1	1,0±0,1

P<0,001; * P<0,001

Модель, индуцированная тетрахлорметаном, наиболее часто используется для экспериментального воспроизведения острого токсического гепатита [11]. Тетрахлорметан вызывает токсические и дистрофические поражения печени через 48 ч после введения [12]. Глубокая дезорганизация функционирования нейтрофилов (лейкопения, снижение абсорбционной и микробицидной способности нейтрофилов, снижение активности миелопероксидазы и содержания катионных белков) является признаком острого токсикоза гепатотоксином. Данные нарушения не исчезают даже на 28 сут исследований [1].

При анализе гематологических показателей белых крыс четвертой группы (введение только гепатотоксина) установлено достоверное снижение количества лейкоцитов на 31,0 % (P<0,001), в сравнении с группой биологического контроля. В группе лечения биодобавкой уровень лейкоцитов был выше показателей группы контроля на 14%, в группе силимарина количество белых клеток крови было выше группы контроля на 55% (P<0,001). У животных, получавших биодобавку, уровень палочкоядерных лейкоцитов в сравнении с группой затравки был ниже в 8 раз (P<0,001), в сравнении с

группой силимарина в 5 раз. Уровень тромбоцитов в группе затравки без лечения, а также в группе получавших силимарин был ниже уровня биологического контроля на 29,4 ($P < 0,001$) и 22,8% ($P < 0,01$) соответственно. Уровень тромбоцитов в группе, получавшей биодобавку, был выше уровня контрольной группы на 4,6 %.

Заключение. Тетрахлорметан без лечения вызывает лейкопению с палочкоядерным сдвигом лейкограммы, что является признаком острого воспалительного процесса на фоне иммуносупрессии. Применение биодобавки и силимарина показало лечебный и противовоспалительный эффект. Однако эффект от применения биодобавки был более выраженным, так как уровень палочкоядерных нейтрофилов, отвечающих за острое воспаление, в контрольной группе и группе с применением биодобавки был одинаковым, в то время как в группе, получавших силимарин, он был в 5 раз больше. Общий уровень лейкоцитов при применении силимарина и биодобавки повышался, в то время как без лечения достоверно снижался относительно контроля на 31,0 %.

Список литературы

1. Алёхин, Е.К. Функциональное состояние нейтрофилов при интоксикации тетрахлорметаном у крыс / Е.К. Алехин, Л.Ф. Муфазалова, Н.А. Муфазалова // Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93. – № 3. – С. 502-504.
2. Брель, Ю.И. Препараты расторопши: механизмы действия и применение при заболеваниях печени / Ю.И. Брель, А.Н. Лызилов, Э.С. Питкевич // Проблемы здоровья и экологии. – 2009. – № 4 (22). – С. 36-42.
3. Буглак, Н.П., Возможность использования природного адсорбента «Бента» (Бентонит) в лечении и профилактике хронических интоксикаций ионами тяжелых металлов / Н.П. Буглак, В.С. Тарасенко, Н.В. Мирошниченко // Крымский терапевтический журнал. – 2010. – Т. 2. – № 2 (15). С 337-339.
4. ГОСТ 34100.1-2017/ ISO/IEC Guide 98-1:2009. Неопределенность измерения. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения. М.: Стандартинформ. 2018. 28 с.
5. Забокрицкий, Н.А. Разработка экспериментального образца нового гепатопротектора // Российский иммунологический журнал. – 2018. – Т. 12. – № 3. – С. 301-305.
6. Казюлин, А.Н., Перспективы использования препаратов, содержащих флавоноиды расторопши при заболеваниях гепатобилиарной системы / А.Н. Казюлин, В.А. Шестаков, А.Ю. Гончаренко // Поликлиника. – 2018. – № 4-2. – С. 19-25.
7. Костюкевич, О.И. Роль кишечной микробиоты в развитии заболеваний печени и желчевыводящих путей / О.И. Костюкевич, Н.А. Былова, А.С. Симбирцева // РМЖ. – 2016. – Т. 24. – № 11. – С. 713-720.
8. Курдеко, А.П. Фармакодинамика и терапевтическая эффективность лекарственных форм расторопши при экспериментальном токсическом гепатите у крыс / А.П. Курдеко, В.Н. Иванов // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал. - Витебск, 2019. - Т. 55, вып. 1. – С. 47-49.
9. Миронов, А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / А.Н. Миронов, - Москва: Гриф и К. - 2012. – 940 с.
10. Симонова, Н.В. Эффективность янтарной кислоты и реамберина при поражении печени четыреххлористым углеродом в эксперименте / Н.В. Симонова, В.А. Доровских, А.В. Кропотов, Р.А. Анохина, М.А. Штарберг, Л.А. Носаль, А.Г. Майсак, А.А. Чернышева, Б.В. Колесов // Амурский медицинский журнал. – 2018. – № 4 (24). – С. 50-53.
11. Скуратов, А.Г. Экспериментальное моделирование токсического повреждения печени / А.Г. Скуратов, А.Н. Лызилов, Е.В. Воропаев, С.Л. Ачинович, Б.Б. Осипов // Проблемы здоровья и экологии. - 2011. - № 4 (30). – С. 27-33.
12. Скуратов, А.Г. Тетрахлорметановая модель гепатита и цирроза печени у крыс / А.Г. Скуратов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2012. – № 9 – С. 37-40.

ЙОДСОДЕРЖАЩАЯ ДОБАВКА В КОРМЛЕНИИ БАРАНЧИКОВ

Аннотация. Ведение баранчикам йодсодержащих добавок способствовало повышению переваримости питательных веществ рациона и как следствие продуктивности, что подтверждается результатами контрольного убоя и экономическими показателями.

Ключевые слова: кормление, овцеводство, биологически активные добавки, йод, продуктивность.

Как уже доказано, уровень продуктивности сельскохозяйственных животных напрямую зависит от полноценности их кормления. Сбалансированные, полноценные рационы обеспечивают не только повышение продуктивности, но и здоровье животных. Основными балансирующими формами выступают биологически активные вещества – добавки, которые препятствуют развитию заболеваний незаразной этиологии, связанных с нарушением обмена веществ [1,2,3,4].

Как показали проведенные исследования, наиболее остро стоит проблема дефицита йода на Северном Кавказе, что подчеркивает актуальность нашей работы, так как данная проблема наносит большой ущерб животноводству [5,6,7,8].

Исследования по изучению действия различных форм йодсодержащих препаратов на основе лактосодержащего сырья молочной промышленности были проведены на баранчиках-аналогах северокавказской породы, согласно схемы, представленной в таблице 1.

Таблетированные йодсодержащие препараты задавались животным индивидуально во время кормления. «Йоддар» представляет собой органические соединения ковалентно связанными с йодом, производится на основе молочных белков, казеина, яичного альбумина и растительных белков. В качестве наполнителей использована лактоза, крахмал картофельный и стеарат кальция [13,14].

Активное вещество добавки «Калия йодид» характеризуется: калия йодид – 0,262 мг, в пересчете на йодид соответственно – 0,200 мг. Вспомогательные вещества: лактоза (сахар молочный), магния гидроксикарбонат (магния карбонат основной), целлюлоза микрокристаллическая, натрия кроскармеллоза, магния стеарат, тальк, кремния диоксид коллоидный (аэросил) [9,10,11,12].

Таблица 1 - Схема проведения исследований на баранчиках 2013 г. р., живой массой 35-45 кг

Группа	Особенности кормления
I-контрольная	Кормление принятое в хозяйстве: сено разнотравное, концентрат (овес 20 % + ячмень 30 % + пшеница 30 % + кукуруза 20 %), минеральные корма (соль, мел) – ОП
I-опытная	ОП + «Йоддар» 0,5 г/гол./сут.
II-опытная	ОП + «Калия йодид» 0,5 г/гол./сут.

Таблица 2 - Изменение живой массы баранчиков

Группа	Живая масса, кг.		В % к контролю	Прирост		В % к контролю
	при постановке	по завершению		Абсолютный, кг	Среднесуточный, г.	
I - контроль	29,12	39,50	100,0	10,38	115	100,0
I - опытная	29,16	42,20	106,8	13,04	145	126,0
II- опытная	29,08	41,02	103,8	11,86	132	114,2

Добавление в рацион йодсодержащих препаратов положительно повлияло на изменение живой массы растущих баранчиков. При постановке молодняка на опыт, 5-месячные животные всех групп не имели существенных различий по живой массе (от 29,08 до 29,16 кг). Однако, уже по завершении опыта в 10-месячном возрасте молодняк I и II-опытных групп превосходил по живой массе животных контрольной на 2,7 (6,8 %) и 1,5 (3,8 %) кг.

Наиболее высокими среднесуточными приростами отличались животные первой опытной группы – 145 г., что выше сверстников контрольной группы на 26,0 %. Для определения целесообразности использования йодсодержащих препаратов в рационах баранчиков нами были

определены коэффициенты переваримости питательных веществ кормов подопытными животными (табл. 2).

Более высокую способность к перевариванию и усвоению питательных веществ рационов имели животные I-опытной группы, они лучше переваривали сухое вещество на 3,04; органическое вещество на 3,85; протеин на 3,43; жир на 2,42 абсолютных процента по сравнению с баранчиками контрольной группы.

Таким образом, полученные результаты можно объяснить тем, что включение в состав рациона йодсодержащих препаратов улучшает обмен веществ и тем самым способствует увеличению переваривания отдельных питательных веществ рациона.

Согласно нашим данным уровень биохимических показателей крови животных всех подопытных групп находился в пределах физиологической нормы. Тем не менее, в крови животных опытных групп содержание гемоглобина несколько превышало показания контрольной группы, а именно на 11,60 и 5,53 %, что может говорить о несколько лучшем снабжении тканей организма животных кислородом. У баранчиков опытных групп по отношению к контрольной произошло увеличение общего белка в сыворотке крови на 19,5 и 14,2 %.

Уровень кальция в крови животных опытных групп был выше контрольных на 9,02 и 6,60 %, что можно объяснить повышением активности щитовидной железы, которая может увеличивать способность альбуминов связывать кальций.

Уровень содержания неорганического фосфора в сыворотке крови служит одним из критериев оценки полноценного кормления, а также оценки минерального обмена и зависит от функционального состояния щитовидной железы. У баранчиков опытных групп содержание неорганического фосфора в сыворотке крови также увеличивалось до 11,03 %.

Умеренное повышение уровня неорганического фосфора в крови баранчиков опытных групп по нашему мнению может быть вызвано повышением выработки кальцитонина щитовидной железой, что способствует минерализации костей и стимулирует реабсорбцию фосфора в почечных канальцах.

Нами установлено, что произошло повышение уровня общего тироксина в сыворотке крови баранчиков I- и II-опытных групп на 17,61 и 15,08% ($P < 0,05$); трийодтиранина на 20,83 и 18,33 % по сравнению с аналогами контрольной группы. Для изучения показателей мясной продуктивности в 10-месячном возрасте был проведен контрольный убой молодняка овец. Предварительно животные были подвергнуты 24-часовой голодной выдержке (табл. 3).

Таблица 3 - Результаты контрольного убоя баранчиков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная живая масса, кг	37,7±0,50	40,4±1,00	40,5±0,30
Масса парной туши, кг	15,38±0,25	17,07±0,50	16,75±0,40
Масса внутреннего жира, кг	0,19±0,11	0,20±0,19	0,22±0,17
Убойная масса, кг	15,57±0,23	17,27±0,69	16,97±0,57
Убойный выход, %	41,30±0,01	42,70±0,33	41,90±1,08
Масса овчин, кг	4,41	4,62	4,51

Анализ результатов убоя показывает, что лучшую предубойную массу имели животные опытных групп, они превосходили контрольную группу на 7,16-7,43 %. При использовании йодсодержащих препаратов наибольшая убойная масса наблюдалась в I-опытной группе, получавшей в качестве кормовой добавки «Йоддар» и составила 17,27 кг, что выше контрольной на 1,7 кг или на 11,0 %. Убойный выход у баранчиков I- и II-опытных групп составил 42,7 и 41,9 %, что выше контрольной на 1,4 и 0,6 абс. процента.

Полученные данные по обвалке туш от подопытных баранчиков подтверждают предыдущее заключение об эффективности скормливания баранчикам до 10-месячного возраста йодсодержащих препаратов в стойловый период в качестве стимуляции щитовидной железы. Так, выход мякоти у животных контрольной группы составил 71,37 %, а I- и II-опытных групп – 78,51 и 74,70 %, что выше на 7,14 и 3,33 абсолютных процента в пользу последних. Коэффициент мясности, то есть отношение массы костей к мякоти у животных был также в пользу опытных групп, получавших «Йоддар» и «Калия йодид» и составил 3,6 и 3,0.

Эффективность выращивания баранчиков при использовании различных биологически активных веществ в их рационах рассчитывалась по доходу от реализации баранчиков и затрат на содержание и кормление за период выращивания до 10-месячного возраста (табл. 4). Полученные данные показывают, что наибольшая прибыль в I- опытной группе и составила – 1876 руб. или выше

на 8,4 %, чем в контрольной группе, уровень рентабельности при этом был 25,1 % или выше на 4,1 абсолютных процента.

Таблица 4 - Экономическая эффективность выращивания баранчиков

Показатель	Группа		
	I - контроль	I -опытная	II-опытная
Живая масса в 10 мес., кг	39,50	42,20	41,02
Стоимость 1 кг живой массы, руб.	80	80	80
Выручка от реализации баранчиков, руб.	3160	3376	3282
Затраты на выращивание баранчиков, руб.	1430	1500	1530
Прибыль, руб.	1730	1876	1752
Уровень рентабельности, %	21,0	25,1	14,5

Таким образом, введенная дополнительно в рацион йодсодержащая добавка «Йоддар», способствует улучшению переваримости питательных веществ рациона и интенсивности роста баранчиков, повышению продуктивности и рентабельности производства.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белково-молочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanev A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

ЛЕЧЕНИЕ НЕКРОБАКТЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. В связи с завозом крупного рогатого скота из-за границы участились случаи заболевания некробактериозом. В ходе исследований установлена сезонность заболевания. Для профилактики и лечения некробактериоза разработан новый антисептический препарат Брокерсепт и режимы его применения.

Ключевые слова: некробактериоз, фузобактерии, эпизоотический процесс, антисептик, Брокерсепт, профилактика, лечение.

В настоящее время, в связи с переходом на промышленные методы ведения животноводства и завозом животных из-за границы, увеличились случаи поражения копытцев, приводящих к хромоте, снижению продуктивности и значительной выбраковке больных животных, таким образом, заболеваемость крупного рогатого скота некробактериозом вышла в структуре инфекционной патологии на одно из первых мест [1,2,3,4].

Проведенные многими учеными исследования в ряде хозяйств по установлению роли различных микроорганизмов при патологическом процессе в области копытцев показали, что основную роль при этом играет возбудитель некробактериоза (*Fusobacterium necrophorum*). Это – анаэробная, грамотрицательная, полиморфная, неподвижная, не образующая спор и капсул бактерия [5,6,7,8].

Фузобактерии постоянно присутствуют в кишечнике крупного рогатого скота и, поэтому заболевание, вызванное этими микроорганизмами, носит характер аутоинфекции и вследствие этого обычные микроорганизмы, населяющие желудочно-кишечный тракт животных начинают проявлять патогенные свойства, что порой приводит к несовместимым с жизнью животного поражениям органов и тканей [9,10,11,12].

При анализе эпизоотического процесса при некробактериозе крупного рогатого скота следует отметить сезонный характер заболеваемости. Всплеск ее начинается с ноября и продолжается по февраль-март, оставаясь достаточно высоким до мая. После чего происходит резкий спад. Таким образом, отмечается приуроченность заболеваемости к зимне-стойловому содержанию, на который приходится до 65-70% больных животных. В связи с достаточно плотной концентрацией животных на молочно-товарных комплексах возрастает вероятность передачи возбудителя, который находится в содержимом рубца здоровых (до 45%) и больных (до 70%) животных, при этом вместе с фекалиями выделяется во внешнюю среду, где сохраняет жизнеспособность и патологические свойства до трех месяцев. Заражение происходит при попадании возбудителя на поврежденную кожу или слизистые оболочки [13,14].

Определенную роль в появлении и распространении некробактериоза имеет безвыгульное содержание. При этом в коровниках наблюдается постоянное присутствие моче-каловых масс, что приводит к повышенной влажности, накоплению аммиака, углекислоты и патогенной микрофлоры в помещении. А отсутствие возможности свободно прогуливаться ведет к гиподинамии, и как следствие – слабо стирается копытный рог. Происходит сильное разрастание и деформация копытцев.

Проведенные эпизоотологические обследования молочно-товарных ферм и животноводческих комплексов в связи с сезонностью заболевания и стойловому содержанию показали, что отказ от подстилки, отмена выгула и изменение типа кормления, который стал силосно-концентратным, неестественным для жвачных животных с особым типом пищеварения, привели к возникновению очагов заболевания некробактериозом на ряде комплексов.

Внедрение без подстилочного содержания при уборке жидкого и полужидкого навоза приводит к появлению сырости в животноводческих помещениях и стойлах. И, при нахождении животных в таких условиях возникает размягчение рога копытцев, что в результате приводит к возникновению заболевания.

Определенную роль при заболевании некробактериозом играет рацион кормления животных. На многих молочно-товарных комплексах сегодня преобладают не грубые корма, характерные для травоядных, жвачных животных, а сочные, в виде силоса, сенажа и концентратов. Поэтому, постоянный дефицит в рационе клетчатки и избыточное поступление летучих жирных кислот и протеина приводит к тому, что в пищеварительном тракте у коров резко снижается количество сахаролитической микрофлоры и увеличивается количество микроорганизмов, к которым следует отнести грамотрицательные анаэробные бактерии, что в свою очередь приводит к увеличению масляной кислоты, продуцируемой фузобактериями. Повышенный уровень масляной кислоты подавляет как специфический, так и неспецифический адаптационный иммунитет с последующим закислением внутренней среды макроорганизма, что ведет к развитию ацидоза и кетоза, сопровождающихся воспалительными процессами в пищеварительном тракте и печени.

Возникновению некробактериоза способствует длительная минеральная недостаточность, когда наблюдается дефицит кальция, цинка и меди, как следствие - наблюдается нарушение эластичности хрящевой основы суставов, связок и кожи. Происходит снижение функциональной активности клеток иммунной системы.

Как показали проведенные нами исследования кормов, при силосно- концентратном кормлении рационы для различных возрастных групп не сбалансированы по многим показателям, таким как содержание сахара, витамина D, йода, цинка, кальция, фосфора, недостаток которых составляет до 30-40% от нормы. При этом наблюдается белковый перекорм, нарушение сахаропротеинового и фосфорно-кальциевого баланса. Это приводит к нарушению работы желудочно-кишечного тракта, происходит нарушение белкового, углеводного и минерального обменов, что в свою очередь ведет к резкому снижению резистентности организма животного.

Постоянное нахождение возбудителя в содержимом рубца, выделение с фекалиями и длительное сохранение в них инфекции создают стационарный эпизоотический очаг, а значительная концентрация животных на небольшой площади усиливает его напряженность и благоприятствует течению эпизоотического процесса.

Таким образом, профилактика болезни при появлении гнойно- некротических поражениях (некробактериозе) у коров должна строиться на следующих принципах:

- недопущение дисбаланса в кормах и их минерализацией;
- контроль за состоянием копытцев;
- организация пастбищного или выгульного содержания;
- регулярное проведение дезинфекции помещений.

Для профилактики и лечения некробактериоза у коров нами был разработан новый антисептический препарат Брокарсепт из группы катионных поверхностно-активных веществ, содержащий в качестве действующего вещества (ДВ) катионы органических кислот и йода на полимерной основе и дополнительное вещество, обладающее кератолитическим действием. По внешнему виду препарат представляет собой субстанцию в виде пасты или 10% субстанцию светло-желтого цвета. Растворим в теплой воде.

Брокарсепт обладает антимикробным действием в отношении грамположительных и грамотрицательных неспорообразующих микроорганизмов, вирулицидным и фунгицидным действием в отношении возбудителей аспергиллеза, кандидамикоза и некробактериоза. В рекомендуемых концентрациях препарат не обладает местно-раздражающим, кожнорезорбтивным, кумулятивным и сенсibiliзирующим действием и сохраняет свою антимикробную, противовирусную и фунгицидную активность в течение 30 суток.

Исследовательские работы проводились по общепринятым методикам на базе лаборатории инфекционных, незаразных и паразитарных болезней. В крови опытных животных определяли морфологические (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты) и биохимические (общий белок, белковые фракции, кальций фосфор, магний, ALT, AST) показатели.

Для проведения опыта по лечению некробактериоза у коров было сформировано две группы животных голштинской породы по 10 голов в каждой.

Важным фактором при профилактике некробактериоза является постоянный контроль за состоянием копытцев. Необходимо не реже одного раза в месяц проводить ветеринарный осмотр, а так же расчистку и обрезку копытного рога. При стойловом содержании животных не реже 1-го раза в месяц следует проводить профилактическую обработку копыт в ваннах. Для профилактических ванн мы использовали 1% раствор препарата Брокарсепт. Так же необходимо 2 раза в год (весной и осенью) проводить профилактическую дезинфекцию помещений и мест, где находились животные. В коровниках, где выявлялись заболевшие животные, дезинфекцию необходимо проводить ежемесячно. В изоляторах дезинфекция должна проводиться ежедневно. Профилактическую дезинфекцию поверхностей животноводческих помещений после очистки навозно-пометных каналов проводят 0,5% раствором Брокарсепта из расчета 0,5 л/м² и экспозиции 24 часа. Для дезинфекции помещений используется установка ДУК.

При постановке диагноза необходимо ввести ряд ограничений: больных животных изолировали в специально оборудованное помещение с сухими полами. Больное животное некробактериозом помещали в специальный станок, где места поражений копытцев очищают от омертвевших тканей. Следует отметить, что данная операция является инвазивной и поэтому ножи и фрезы, используемые для работы, после обработки очередного животного необходимо подвергать дезинфекции. Расчищенные копытца обильно обрабатывались аэрозольно 1,0% раствором препарата Брокарсепт при помощи бытового опрыскивателя через день до полного выздоровления. Одновременно рекомендуем проводить выпаивание препарата Брокарсепт с водой из расчета 100 г на 1 тонну в течение 5-7-дней. Курс повторяют через 10 дней. После применения антисептика так же желательно ввести пробиотик для восстановления полезной микрофлоры.

Животные, которых лечили 1,0% раствором Брокарсепта, выздоровели на 29 сутки. Клиническим осмотром установлено, что ранки в межкопытной щели затянулись здоровой бледно-розовой тканью. На месте отслоившегося рогового башмака появился новый роговой слой. Хромота и гнилостный запах отсутствовали. После проведенного лечения животные были выпущены в общее стадо.

В контрольной группе животных, которых лечили 10% раствором медного купороса, полное выздоровление наступало на 37 сутки от начала лечения, т.е. на 8 суток позже. Это говорит о значительной эффективности препарата Брокарсепт по сравнению с 10% раствором медного купороса.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белково-молочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта аманта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Масленников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.
9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanov A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamalidinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

ОСНОВНЫЕ ИММУНОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

Аннотация. В статье обсуждаются современные представления об основных иммунопатологических реакциях и методах их диагностики. Иммунопатология изучает патологические реакции и болезни, развитие которых обусловлено иммунологическими факторами и механизмами. Объектом иммунопатологии являются разнообразные нарушения способности иммунокомпетентных клеток организма различать «свое» и «чужое», собственные и чужеродные антигены.

Ключевые слова: иммунопатология, аутоиммунитет, аллергия, атопии, анафилаксия.

Иммунопатология изучает патологические реакции и болезни, развитие которых обусловлено иммунологическими факторами и механизмами. Объектом иммунопатологии являются разнообразные нарушения способности иммунокомпетентных клеток организма различать «свое» и «чужое», собственные и чужеродные антигены [1,2,3,4].

Иммунопатология включает в себя три типа реакций: реакция на собственные антигены, когда иммунокомпетентные клетки распознают их как чужеродные (аутоиммуногенные); патологически сильно выраженная иммунная реакция на аллерген снижение способности иммунокомпетентных клеток к развитию иммунного ответа на чужеродные вещества (иммунодефицитные заболевания и др.).

Аутоиммунитет. Установлено, что при некоторых болезнях наступает распад тканей, сопровождающийся образованием аутоантигенов. Аутоантигенами являются компоненты собственных тканей, возникающие в этих тканях под воздействием бактерий, вирусов, лекарственных веществ, ионизирующей радиации. Кроме того, причиной аутоиммунных реакций может служить введение в организм микробов, обладающих общими антигенами с тканями млекопитающих (перекрестные антигены). В этих случаях, организм животного, отражая атаку чужеродного антигена, попутно поражает компоненты собственных тканей (чаще сердца, синовиальных оболочек) в виду общности антигенных детерминант микро - и макроорганизмов [5,6,7,8].

Аллергия. Аллергия (от греч. *alios* – другой, *ergon* – действие) – измененная реактивность, или чувствительность, организма по отношению к тому или иному веществу, чаще при повторном поступлении его в организм. Все вещества, изменяющие реактивность организма, называют аллергенами. Аллергенами могут быть различные вещества животного или растительного происхождения, липоиды, сложные углеводы, лекарственные вещества и др. В зависимости от типа аллергенов различают инфекционную, пищевую (идиосинкразия), лекарственную и другие аллергии. Аллергические реакции проявляются благодаря включению факторов специфической защиты и развиваются, как и все другие иммунные реакции, в ответ на проникновение аллергена в организм. Реакции эти могут быть повышены по сравнению с нормой – гиперергия, могут быть понижены – гипонергия или полностью отсутствовать – анергия.

Аллергические реакции подразделяют по проявлению на гиперчувствительность немедленно типа (ГНТ) и гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ). ГНТ возникает после повторного введения антигена (аллергена) спустя несколько минут; ГЗТ проявляется спустя несколько часов (12...48), а иногда и дней. Оба типа аллергии отличаются не только быстротой клинического проявления, но и механизмом их развития. К ГНТ относят анафилаксию, атопические реакции и сывороточную болезнь [9,10,11,12].

Анафилаксия (от греч. *ana* – против, *phylaxia* – защита) – состояние повышенной чувствительности сенсibilизированного организма на повторное парентеральное введение чужеродного белка. Анафилаксия впервые была открыта Портье и Рише в 1902г. Первая доза антигена (белка), вызывающая повышенную чувствительность, называется сенсibilизирующей (лат. *sensibilitas* – чувствительность), вторую дозу, после введения которой развивается анафилаксия, – разрешающей, причем разрешающая доза должна в несколько раз превышать сенсibilизирующую [13,14].

Пассивная анафилаксия. Анафилаксию можно искусственно воспроизвести у здоровых животных пассивным путем, т. е. введением иммунной сыворотки сенсibilизированного животного. В результате у животного через несколько часов (4...24) развивается состояние сенсibilизации. При введении такому животному специфического антигена проявляется пассивная анафилаксия.

Атопии (греч. *atopos* – странный, необычный). К ГНТ относят атопии, которые представляют собой естественную сверхчувствительность, спонтанно возникающую у предрасположенных к аллергии животных. В последние годы очень часто регистрируют атопические реакции, вызванные лекарственными препаратами — антибиотиками, сульфаниламидами и др..

Сывороточная болезнь. Сывороточная болезнь развивается через 8... 10 суток после однократного введения чужеродной сыворотки. Болезнь характеризуется появлением сыпи,

напоминающей крапивницу, и сопровождается сильным зудом, повышением температуры тела, нарушением сердечно-сосудистой деятельности, опуханием лимфатических узлов и протекает без смертельных исходов.

Гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ). Впервые этот тип реакции обнаружил Р. Кох в 1890 г. у больного туберкулезом при подкожном введении туберкулина. В дальнейшем было установлено, что существует ряд антигенов, которые стимулируют преимущественно Т-лимфоциты и обуславливают главным образом формирование клеточного иммунитета. В организме, сенсibilизированном такими антигенами, на основе клеточного иммунитета формируется специфическая гиперчувствительность, которая проявляется в том, что через 12...48 ч на месте повторного введения антигена развивается воспалительная реакция. Ее типичным примером является туберкулиновая проба. Внутривенное введение туберкулина больному туберкулезом животному вызывает на месте инъекции отечную болезненную припухлость, повышение местной температуры. Реакция достигает максимума к 48 ч.

Повышенную чувствительность к аллергенам (антигенам) патогенных микробов и продуктам их жизнедеятельности называют инфекционной аллергией. Она играет важную роль в патогенезе и развитии таких инфекционных болезней, как туберкулез, бруцеллез, сап, аспергиллез и др. При выздоровлении животного гиперергическое состояние еще долго сохраняется. Специфичность инфекционных аллергических реакций позволяет использовать их с диагностической целью. Промышленным способом на биофабриках готовят различные аллергены – туберкулин, маллеин, бруцеллогидролизат, тулярин и др.

Следует отметить, что в некоторых случаях аллергическая реакция отсутствует у больного (сенсibilизированного) животного, это явление получило название анергии (ареактивности). Анергия может быть положительной и отрицательной. Положительная анергия отмечается, когда иммунобиологические процессы в организме активированы и контакт организма с аллергеном быстро приводит к его элиминации без развития воспалительной реакции. Отрицательная анергия обуславливается ареактивностью клеток организма и возникает, когда защитные механизмы подавлены, что свидетельствует о беззащитности организма.

При диагностике инфекционных болезней, сопровождающихся аллергией, иногда отмечают явления парааллергии и псевдоаллергии. Парааллергия – явление, когда сенсibilизированный (больной) организм дает реакцию на аллергены, приготовленные из микробов, имеющих общие или родственные аллергены, например, микобактерии туберкулеза и атипичные микобактерии.

Псевдоаллергия (гетероаллергия) — наличие неспецифической аллергической реакции в результате аутоаллергизации организма продуктами распада тканей при развитии патологического процесса. Например, аллергическая реакция на туберкулин у крупного рогатого скота, больного лейкозом, эхинококкозом или другими болезнями.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Балакирев Н.А., Шарафутдинов Г.С., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Кашаева А.Р., Зиннатов Ф.Ф. Качество объемистых кормов и полноценность рационов кормления зааненских коз в период лактации // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2020.-№83.- С.160-165.
2. Волков А.Х., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании диарина МЗ // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(2).-С.154–161.
3. Грачева О.А., Медетханов Ф.А., Галимзянов И.Г., Мухутдинова Д.М., Смоленцев С.Ю. Обоснование разработки нового метаболического средства // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.280–286.
4. Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф. Генетическая идентификация полиморфизма генов CSN3, LGB, PRL и взаимосвязь их комплексных генотипов с белковомолочностью коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 114-117.
5. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Савдур С.Н., Гайнетдинова А.Н. Экспертиза качества продуктов убоя цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата кальция // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(1).-С.39–47.
6. Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С., Савдур С.Н. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».-2020.-№6(3).-С.304–310.
7. Позов С.А., Порублев В.А., Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода // Ветеринарный врач.-2020.-№3.-С.51–55.
8. Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Гатина А.В., Маслеников Н.Н. Ровирусная ДНК ВЛКРС в патогенезе лейкоза коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-2020.-Т.244(4).-С. 262-271.

9. Galyautdinova G.G., Egorov V.I., Saifutdinov A.M., Rakhmetova E.R., Malanov A.V., Aleyev D.V., Smolentsev S.Yu., Semenov E.I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.313-314.
10. Hairullin D.D., Zinnatov F.F., Shakirov Sh.K., Smolentsev S.Yu., Papaev R.M., Nurgaliev F.M., Kamaldinov I.N., Ovsyannikov A.P. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate «LS» // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.2241-2243.
11. Smolentsev S.Yu., Kalyuzhny I.I., Semivolos A.M., Egunova A.V., Gertman A.M., Elenshleger A.A., Nikulin I.A., Alekhin Yu.N. Use of Flunex and Ceftonite drugs for inflammation of the uterus in cows // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(3).-P.4235-4239.
12. Smolentsev S.Yu., Volkov A.H., Papunidi E.K., Yakupova L.F., Fayzrakhmanov R.N., Bouadila I., Rudenko A.A., Rudenko P.A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(2).-P.1481-1485.
13. Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A., Mishina N.N., Potekhina R.M., Ermolaeva O.K., Smolentsev S.Yu., Tremasova A.M., Kadikov I.R., Egorov V.I., Aslanov R.M., Semenov E.I. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis // Systematic Reviews in Pharmacy.-2020.-11(11).-P.264-268.
14. Yakupov T.R., Valiev M.M., Zinnatov F.F., Alimov A.M., Galiullin A.K., Hairullin D.D., Papaev R.M., Smolentsev S.Yu. Features of humoral immunity in cows infected with the leukaemia virus // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020.-11(1).-P.290-293.

УДК 619:611.018.54

***Плотникова Э.М., Хазиев Л.Р., Нестерова И.А., Самсонов А.И.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань***

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК

Аннотация. При культивировании клеток чаще используется сыворотка крови крупного рогатого скота, но ее широкое использование ограничивается дефицитом и высокой стоимостью. В сыворотках отечественного производства, практически, в 95-100% случаях выделяются контаминанты. Целью настоящей работы является оптимизации биодобавки в питательные среды, возможность введения в практику культивирования клеток в качестве ростстимулирующего фактора в питательные среды биодобавки, состоящей из экстрактов кабачков и мышц щуки. По результатам работы можно сделать вывод, что фито-зооэкстракт из кабачков и мышц щуки в составе питательных сред может быть использован для выращивания культур клеток и репродукции на них вирусов.

Ключевые слова: культура клеток, фито - зооэкстракт, сыворотка крови, репродукция вирусов, супернатант, биодобавка.

Современная биотехнология предполагает использование более эффективных культуральных сред, обладающих высоким метаболическим потенциалом при одновременном снижении себестоимости компонентов ростовых сред. Использование для этой цели традиционной сыворотки крови крупного рогатого скота (КРС) имеет свои недостатки; они дефицитны, имеют высокую себестоимость и они не редко контаминированы вирусами и микоплазмами.

Между тем, из литературных данных известно, что для активации метаболизма клеток в настоящее время все шире стали применять ростстимулирующие факторы из класса биологические активных веществ (БАВ) природного происхождения (фито-, зоопрепараты).

Известно, что сыворотка крови плодов коров и сыворотка молодых животных обладает более высокой ростстимулирующей активностью, чем сыворотка взрослых животных [1], но чаще всего клетки выращиваются на среде с сывороткой крови взрослого крупного рогатого скота. Оптимальная концентрация сыворотки в культуральной питательной среде составляет 10% [2].

Кроме сывороток крови в состав культуральных питательных сред включают гидролизаты как растительного, так и животного происхождения: ферментативные гидролизаты белков гороха и сои [3, 4, 5] предложено значительное число белковых гидролизатов животного происхождения (казеина, молока, цельной крови, сыворотки крови, эмбрионов, внутренних органов, мышечной ткани), а также пептон Витте, бактопептон. Наибольшее распространение в практике культур клеток получила среда с гидролизатом лактальбумина – ГЛА [2].

Исходя из изложенного целью настоящей работы является оптимизации биодобавки в питательные среды, состоящей из экстрактов кабачков и мышц щуки.

Материалы и методы. Для приготовления комбинированной биодобавки для питательных сред использовали гомогенизированные кабачки и мышцы щуки, экстрагируя из них питательные вещества раствором Хэнкса (рН- 7,2) в течение 24 часов при 2 °С в перемешиваемом состоянии, а за-

тем помещали в морозильную камеру при -20 °С. Соотношение раствора Хэнкса с экстрагируемыми материалами составляло 1:3. После чего экстракты предварительно очищали через глубинные фильтры EKS, затем стерилизовали мембранными фильтрами, как указано выше. Комбинированный экстракт из кабачков и мышц щуки готовили следующим образом: отдельно получали экстракты из кабачков и мышечной ткани щуки, извлекали из них питательные вещества раствором Хэнкса, проводили их сбор, а затем смешивали их в соотношении 1:1.

С течением 72-х часовой выдержки субстрат с экстрактами животного (щуки и кабачки) и растительного происхождения (основа), кроме того с сыворотками крови КРС изучали пролиферативную активность культуры клеток.

Пролиферативная активность культуры клеток исследовалась после 72-х часового термостатирования в средах с экстрактами растительного и животного происхождения, питательная среда содержащая сыворотку крови крупного рогатого скота (контроль). Клетки снимали со стекла раствором трипсина-версена (1:3), наливая в каждый флакон по 3 см³, и подсчитывали в камере Горяева.

Контроль клеточных культур на стерильность проводили путем посева на бактериологические среды: МПА, МПБ, Сабуро, Китт – Тароцци.

Цифровой материал подвергался статистической обработке на персональном компьютере общепринятыми методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1978) с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Изучение состава сыворотки крови плодов коров и комбинированного экстракта из кабачков и мышц щуки (ЭК+ЭМЩ).

Для опытов было приготовлено по 2 серии сыворотки крови плодов коров и комбинированного экстракта из кабачков и мышц щуки.

Следует, что сыворотка крови плодов коров по физико-химическим показателям соответствуют требованиям, предъявляемым к ним Минздравом РФ. Что касается фито - зооэкстракта, то он имеет сравнительно низкие оптическую плотность, концентрации общего белка, общих липидов, в том числе холестерина, а свободный гемоглобин в нем отсутствует. Несмотря на низкое содержание общего белка в экстракте, как показано в дальнейших исследованиях, он является хорошей биодобавкой в питательные среды при культивировании клеток и репродукции на них вирусов, так как лишь небольшая часть биологически активных веществ используется клетками.

Рост культур клеток LEK, MDBK, PK-15, Vero на среде Игла MEM с 10% сыворотки крови плодов коров и фито – зооэкстрактом при посевной концентрации 40 тыс кл/см³.

В качестве контроля в опытах использовали сыворотку крови плодов коров.

Пролиферативную активность культур клеток MDBK, LEK, PK – 15 и Vero исследовали после 72-х часовой инкубации в средах с фито – зооэкстрактом, а также с сывороткой крови плодов коров. Клетки снимали со стекла раствором трипсина - версена (1:3), наливая в каждый флакон по 3 см³, и подсчитывали в камере Горяева.

С сывороткой крови плодов коров и комбинированным экстрактом из кабачков и мышц щуки было проведено по 2 серий опытов. Индекс пролиферации клеток, как показатель ростстимулирующей активности, рассчитывали общепринятым методом по Антонову Б.И. (1986).

Более детально ростстимулирующую активность биодобавок на перечисленных выше перевиваемых культурах клеток приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Размножение перевиваемых культур клеток на среде Игла MEM с сывороткой крови плодов коров и фито – зооэкстрактом

Вид сыворотки крови, экстрактов	Индекс пролиферации клеток через 72 ч после посева			
	LEK	MDBK	PK - 15	Vero
СКПК	6,0±0,10	6,0±0,17	7,06±0,11	7,04±0,18
ЭК+ЭМЩ	5,70±0,12	5,78±0,13	5,80±0,16	6,95±0,11

Из таблицы 1 следует, при культивировании перевиваемых клеток LEK, MDBK, PK-15, Vero, что лучшую пролиферацию их обеспечивает сыворотка крови плодов коров, как контрольная (ИП 6,0-7,06), хотя комбинированная биодобавка из экстрактов кабачков и мышц щуки обеспечивает урожай клеток почти на том же уровне (ИП 5,70-6,95).

Изучение репродукции реовируса тип I штамм «Lang» на перевиваемой культуре клеток Vero. Результаты исследований отражены в табл. 2.

Таблица 2 – Репродукция реовируса тип I штамм «Lang» на перевиваемой культуре клеток Vero

Вид сыворотки крови и экстрактов	Титр вируса в РГА, ¹ /n
СКПК, контроль	64
ЭК+ЭМЦ	64

Как видно из таблицы 2, репродукция реовируса на культуре клеток Vero, с добавлением в культуральную среду комбинированного экстракта из кабачков и мышц щуки совпадала по значению когда клетки культивировались в среде с сывороткой крови плодов коров (1:64 в РГА, ¹/n), хотя следует отметить несколько заниженное размножение данного вируса на среде с остаточными сгустками крови плодов коров.

Полученные результаты свидетельствуют о накоплении массы реовируса в культуре клеток Vero, выращиваемой на среде Игла МЕМ с 10% фито – зооэкстракта.

Закключение. Таким образом, что разработанный экстракт растительного и животного происхождения на основе раствора Хэнкса обладает ростстимулирующей активностью для перевиваемый культур клеток, а также и репродукцию вирусов на них.

Список литературы

1. Гизитдинов, Н.Н. Разработка паточного способа изготовления сухих белковых гидролизатов гороха и сои / Н. Н. Гизитдинов, Ю. Х. Бахтаунов, М.Т. Велямов // Вестник с-х.науки Казахстана. -1984. -№1.- С.62-64.
2. Голубев, Д.Б. Руководство по применению клеточных культур в вирусологии / Д. Б. Голубев, А. А. Соминина, М. Н. Медведева // Медицина. -1976. -с.222.
3. Животная клетка в культуре (Методы и применение в биотехнологии) / Под общ. ред. проф. Дьяконова Л.П. - М.: Издательство «Спутник+», 2009. - 656 с.
4. Патент 2103360 РФ, МКИ⁶ С12 N5/09, 1998, Бюл.№3; Онищенко Г.Г. и др., 2007.
5. Патент RU, № 2575797. Биодобавка в питательную среду для культивирования клеток животных и репродукции на них вирусов /Иванов А.В., Плотникова Э.М., Гурьянов Н.И., Хазиев Л.Р. и др.- опубл. 28 января 2016г.

УДК 619:611.018.54

Полканов А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ВИРУСНЫЙ ПЕРИТОНИТ КОШЕК (FIP/ FIPV) ВЫЗЫВАЕМЫЙ КОРОНАВИРУСОМ (FCoV)

Аннотация. Инфекционный перитонит кошек (FIP) — это смертельное заболевание, поражающее кошек и котят, инфицированных коронавирусом. Появление FIP связано с мутацией кошачьего коронавируса (FCoV). При заражении коронавирусом репликация вируса происходит в эпителиальных клетках дыхательного тракта и кишечнике. Начальная стадия коронавируса кошек обычно бессимптомна, но в редких случаях проявляется энтеритом лёгкой и средней степени. Мутация коронавируса в вирусный перитонит чаще происходит после стрессовой ситуации в жизни кошки, сопровождающиеся снижением иммунного статуса организма.

Ключевые слова: перитонит, кошки, лечение, профилактика, коронавирус

Возбудитель коронавирусной инфекции кошек это РНК-содержащий вирус, относящийся к группе Альфакоронавирусов, семейства коронавирусов, вызывающих респираторные, желудочно-кишечные и генерализованные заболевания у животных и птиц. Встречается повсеместно. Большинство кошек, инфицированных FCoV, либо остаются здоровыми, либо проявляют только легкий энтерит. Вирусный перитонит (FIP/ FIPV) это вызываемый иммунитетом ответ на инфекцию, тяжелая, летальная форма течения коронавирусной инфекции. Инфицирование вирусом моноцитов – ключевой момент в развитии летальной формы инфекции. Геному коронавирусов обладают высоким уровнем генетической изменчивости из-за ошибок РНК-полимеразы [1,2,3].

Первое официальное упоминание коронавирусной инфекции кошек появилось в США в 1960 г. В России коронавирусную инфекцию домашних кошек начали регистрировать в середине 90-х годов XX века, ее появление и распространение связывают с началом интенсивного разведения породистых кошек. Так же распространение коронавирусной инфекции связано с увеличением количества зоозащитных организаций, допускающих скученное содержание кошек в приютах и на передержках [4,5].

Чаще всего болеют молодые животные, в возрасте до 2 лет, связано это с несформированностью клеточного иммунитета, так же случаи инфекционного перитонита вызванного коронавирусной инфекцией регистрируют у животных старше 10 лет. Сезонности возникновения данного заболевания

не обнаружено. Половая принадлежность не оказывает влияния. Не отмечено какой-либо устойчивости у беспородных кошек, однако, отмечена уязвимость и чувствительность к данному заболеванию у британских кошек, причиной, по всей видимости, является низкое генетическое разнообразие животных этой породы, а так же скученное содержание племенных кошек в условиях питомника [6,7].

Клиника и патогенез.

Есть две клинические формы инфекционного перитонита кошек: влажная (встречается чаще), сопровождающаяся скоплением жидкости внутри брюшной и/или плевральной полости и сухая, не характеризующаяся накоплением экссудата внутри полостей тела, приводящая к поражению паренхиматозных органов. Инфекционный перитонит захватывает все органы и ткани. Патологические изменения, в зависимости от формы и тяжести заболевания, могут быть повсеместно [8].

Как уже было сказано выше вирусный перитонит кошек вызывает коронавирусная инфекция. Инфекционный перитонит обычно имеет инкубационный период от одной недели до полугода. FIP это летальная стадия течения болезни, лечение которой не разработано. Заражение коронавирусом чаще всего происходит контактно, от животного к животному, и через предметы ухода. В популяции домашних кошек вирус поддерживается за счет носителей и повторного инфицирования. После заражения животного возможно несколько вариантов течения заболевания. У большинства животных (70%) это проходящая инфекция, характеризующаяся расстройством пищеварения (легкой диареей), потерей аппетита и несколько угнетенным состоянием, в некоторых случаях вообще не отмечаются какие-либо симптомы. Небольшая часть животных (5-10%) имеет устойчивость, чуть больший процент (жл13%) животных остаются носителями инфекции, и у 1-3% возможно развитие инфекционного перитонита [9].

Основной путь передачи- орально-назальный. Коронавирус, попадая в ротовую или носовую полость, первично реплицируется. Затем вирус проникает в клетки столбчатого эпителия кишечника где происходит основное его размножение не вызывающее глубокого поражения кишечника. Животные с персистирующей инфекцией являются основными источниками вируса и представляют опасность для здоровых кошек. После заражения кошки начинают выделять вирус с фекалиями в течении одной недели. В большинстве случаев, через несколько недель происходит элиминация вируса, в некоторых случаях животное может быть носителем вируса длительное время [10].

Опасность кишечного коронавируса кошек заключается в том что в некоторых случаях он приобретает возможность поражать макрофаги. Согласно мутационной теории геномы коронавирусов, обладая высоким уровнем генетической изменчивости, из-за частоты ошибок РНК-полимеразы, приводящей к различным типам мутаций, приобретают возможность поражать макрофаги. Вирулентность вируса, вирусная нагрузка и иммунный ответ кошки- факторы от которых влияет возможность развития инфекционного перитонита. После попадания в макрофаги вирус разносится по всему организму. Скопление под серозной оболочкой пораженных макрофагов вызывает системный васкулит, приводящий к повышению проницаемости сосудов и скоплению жидкости в полостях тела (инфузионная форма). При «сухой» форме возникают незначительные поражения кровеносных сосудов паренхиматозных органов, происходит образование отдельных пиогранулем. Помимо органов брюшной полости вирус может поражать нервную систему и глаза. Основными симптомами является потеря веса, депрессия, хроническое повышение температуры тела. Эту форму труднее диагностировать. Инфекционный перитонит часто бывает причиной увеита, клинические признаки которого включают в себя изменение цвета радужной оболочки, изменение формы зрачка, потерю зрения. Нередко обе формы инфекционного перитонита могут сменять друг друга, проявляться одновременно [11].

Поражение макрофагов-основная причина тяжелого течения ИПК. Происходит антителозависимое усиление инфекции- явление, при котором связывание вируса с субоптимальными нейтрализующими или не нейтрализующими антителами вызывает его проникновение в иммунные клетки инфицируемого организма и вирусную репликацию. Как считалось раньше-существует 2 отдельных варианта коронавируса, отличающиеся по степени патогенности. Оба они циркулируют в популяции кошек и только высокопатогенный способен вызывать ИПК. Однако в некоторых ситуациях даже наличие в организме вируса высокой патогенности инфекционный перитонит не возникает. Это может быть связано что макрофаги устойчивы к этому вирусу, что обусловлено генетическими особенностями конкретного животного, либо особенностями иммунитета [12].

По данным более поздней теории инфекционный перитонит вызывается мутацией вируса внутри конкретного животного, появлением у FCoV возможности поражать макрофаги.

Диагностика ИПК. Прижизненная диагностика должна быть комплексной. Она основывается на анализе данных анамнеза, гематологических исследованиях, вспомогательных диагностических тестах. Показатели биохимии крови при инфекционном перитоните не имеют существенных отклонений, но за счет специфик воспаления отмечается повышение гамма-глобулина и остро-фазных белков как в сыворотке крови так и в экссудатах. Увеличение концентрации белка связаны со степенью тяжести инфекционного процесса. Из всех методов диагностики-исследование выпотной жидкости является наиболее информативным средством.

При инфекционном перитоните в выпотной жидкости, при ее исследовании, отмечается большое содержание белка (>35 г/л). Чаще всего для диагностики применяют тест Ривальта, он полезен потому что его можно использовать для быстрого и недорогого способа исключения перитонита вызываемого коронавирусом. Это грубый метод анализа который был разработан для дифференциации транссудата от экссудата. В случае положительного результата дополнительное цитологическое исследование выпотной жидкости позволяет подтвердить или опровергнуть наличие инфекционного перитонита.

Существуют экспресс тесты для качественного обнаружения антигена FCoV в фекалиях кошек, однако положительный результат указывает лишь на наличие антигена в организме животного.

При дифференциальной диагностике экссудативной формы инфекционного перитонита следует исключить бактериальный перитонит, токсоплазмоз, асциты сердечного и почечного происхождения, новообразования, а при неэкссудативной форме болезни-туберкулез, токсоплазмоз, вирус иммунодефицита кошек.

При вскрытии серозные поверхности внутрибрюшной полости часто покрыты фибрином, что придает оболочкам зернистый вид, встречаются очаги некроза, массы плотного экссудата в виде бляшек и узелков. Брыжейка утолщена. Почки часто увеличены. В брюшной полости может быть до 1 литра вязкой, желтоватой жидкости. В грудной полости жидкости обычно меньше, под плеврой нередко находятся белые очажки, подобные таковым в других органах. У животных с пролиферативной формой инфекционного перитонита отмечают множественные воспалительные очаги в различных органах грудной и брюшной полостей.

Лечение. Поскольку в настоящее время нет эффективного метода лечения инфекционного перитонита животные с этим диагнозом обычно подвергаются эвтаназии или погибают естественным путём. Средняя продолжительность жизни после постановки диагноза от 1 до 5 недель. Иногда кошки выживают в течении нескольких месяцев или лет, получая лечение, например глюкокортикоиды и нестероидные противовоспалительные препараты, но неизвестно – вызвано ли это подобной терапией. В настоящее время ни один из лицензированных препаратов не доказал свою эффективность в лечении этого заболевания. Прогноз для кошек с инфекционным перитонитом крайне плохой.

Методы профилактики инфекционного перитонита кошек. Возбудитель инфекционного перитонита относящийся к семейству коронавирусов вызывает у восприимчивых животных смертельно опасное заболевание, лечения и специфической профилактики которого до сих пор не существует. В группе риска находятся кошки с ослабленным или еще не сформированным иммунитетом, прежде всего котята и животные старше 10 лет. Заражение осуществляется при контакте с больными животным, инфекционным материалом (фекалиями). Болезнь часто поражает и локализуется в питомниках, приютах и прочих местах где на ограниченной территории находится большое количество животных, поскольку происходит частое повторное заражение. Гигиена является основой контроля распространения этого заболевания. Из за невозможности специфической профилактики и лечения необходимо принимать меры направленные на ограждение попадания вируса в организм животного, предотвращение распространения вторичных инфекций, поддержание благополучного существования кошки.

Было предпринято множество попыток разработки вакцины против коронавируса кошек, большинство из которых оказались неудачными. В настоящее время в США и некоторых европейских странах имеется одна вакцина. Предназначена для нозального применения, содержит чувствительный к температуре штамм DF2 FCoV. Вакцина направлена на индукцию местных иммунных ответов слизистых оболочек и клеточного иммунитета. Эффективность этой вакцины до сих пор под вопросом, никаких различий в развитии инфекционного перитонита между вакцинированными и контрольными группами не обнаружено. Применение вакцины возможно только для животных не имеющих антител к FCoV.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Гильмутдинов Р. Я., Иванов А. В., Панин А. Н. Инфекционный перитонит кошек / Инфекционные болезни экзотических и диких животных. М.: Колос, 2010.
2. Рахманина Н.А., Уласов В.И. Клинические признаки инфекционного перитонита кошек. // Ветеринария. - 2005.- 1.
3. Смирнова Т., Стенина С. Инфекционный перитонит (FIP, FIPV) // Друг, 2000; №3-№4.
4. Старченков С.В. Заразные болезни собак и кошек / С.В. Старченков. - СПб.: СПС
5. Addie D. D. Feline coronavirus infections//In «Infectious diseases of the dog and cat» C. E. Green, 2012.
6. Desmarests L. MB., Theuns S., Olyslaegers D. AJ., Dedeurwaerder A, et al. Establishment of feline intestinal epithelial cell cultures for the propagation and study of feline enteric coronaviruses // Vet Res., 2013.
7. Horzinek M. C, Lutz H., Pedersen N. C. Antigenic relationships among homologous structural polypeptides of porcine, feline, and canine coronaviruses // Infect. Immun., 1982.
8. Sharif S., Arshad S. S., Hair-Bejo M. et al., 2010. Diagnostic Methods for Feline Coronavirus: A Review. Veterinary Medicine International.
9. <http://www.abcdcatsvets.org/feline-infectious-peritonitis/>

10. <http://rostovvet.ru/lethal-infection-of-cats/>
11. <http://www.veterinarka.ru/for-vet/fip.html>
12. <http://zoomip.ru/disease/vg/2374-virusnyy-peritonit-koshek.html>

УДК 619:611.018.54

Полканов А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ИДЕОПАТИЧЕСКИЙ ЦИСТИТ КОШЕК - ПРИЧИНА ОСТРОЙ ЗАДЕРЖКИ МОЧИ

Аннотация. Идиопатический цистит часто встречающийся симптома-комплекс у молодых кошек, со сложным патогенезом и непростыми методами коррекции. Высокий успех в профилактике этого заболевания дает конструктивный диалог с владельцем. Купирование стресса, модификация среды обитания животного и разбавление концентрации мочи важнейшие факторы, учитывая их можно снизить вероятность развития данного заболевания.

Ключевые слова: цистит, кошки, лечение, профилактика

Среди болезней непродуктивных животных заболевания мочевыделительной системы у домашних кошек, по частоте обращения в ветеринарную клинику, занимают одно из первых мест, наряду с травмами, болезнями сердечно-сосудистой системы, вирусными заболеваниями, онкологическими патологиями. Чаще всего владельцы приходят с жалобами на задержку мочи у питомца, частое мочеиспускание небольшими порциями, темный цвет мочи. Эти симптомы могут указывать на проблемы всей системы мочевого выделения, но, чаще всего, являются следствием воспаления мочевого пузыря и уретры [1].

Установлено что заболевания мочевыводящих могут быть вызваны несколькими факторами. Среди которых пол (в большинстве случаев это самцы), анатомические особенности мочевыводящих путей, возраст, порода, тип кормления, лишний вес, малоподвижный образ жизни без выхода на улицу. Чаще всего проблемы с выведением мочи вызывают такие симптома-комплексы как идиопатический цистит и мочекаменная болезнь. Нарушение мочеотделения может быстро привести к острому, угрожающему жизни кошки состоянию [2].

От мочевыделительной системы зависят многие процессы в организме кошек. Нарушения могут приводить к сбоям в других системах, справедливо и обратное, на здоровье почек и мочевого пузыря могут влиять другие органы и физиологические процессы. Патологии почек и мочевыводящих путей зачастую проявляются незаметно, и первые признаки проявляются порой только при уже серьезных поражениях тканей. Заболевания мочевыводящих органов чаще других дают рецидивы, так, например, острая задержка мочи в результате обструкции уретры имеет 25-30 % вероятность повторного возникновения, а процент летального исхода, даже при оказании своевременного лечения, довольно высок [3].

Физико-химические показатели мочи домашних кошек имеют особенности которые необходимо учитывать при работе с этими животными. Так, например, в отличие от собак, моча кошек имеет большую концентрацию. В норме её плотность колеблется от 1025 до 1050 г/л. Кислотно-щелочная реакция, рН, в норме 5,8-7,0. Такая среда – не благоприятные условия для размножения бактерий внутри мочевыделительной системы, потому у молодых и здоровых животных, с нормальной деятельностью почек, очень редко встречается бактериальный цистит. Сама же моча, из-за своей концентрированности, при повреждении защитного глюкозаминогликанового слоя мочевого пузыря, воздействуя на незащищенную стенку, повреждает ее, что приводит к болезненности и спазму. Так же стоит отметить что в моче кошек, при микроскопическом исследовании, наличие небольшого количества солей, в большинстве случаев, является нормой, а не признаком мочекаменной болезни. Кристаллурия не всегда приводит к образованию уrolитов, но не каждый раз ее выявление является показанием к каким-либо действиям [4].

Тщательный сбор анамнеза это один из важных моментов в лечении пациентов с задержкой мочи. Ведь от постановки предварительного диагноза и озвучивания владельцу возможных прогнозов зависит подход к лечению животного и минимизация возможных рисков и осложнений.

Чаще всего к задержке мочи приводят такие симптоматические комплексы как идиопатический цистит и мочекаменная болезнь. В более чем половине случаев (53%) причиной дизурии являются спазмы сфинктера мочевого пузыря и мускулатуры уретры, далее следует обструкция мочевыводящих путей уралитами (29%) и уретральные пробки (в 18% случаев), в редких случаях так же возможны проблемы с мочеиспусканием из-за нарушения иннервации. Мочевой пузырь кошек обычно вмещает в себя не более 50 мл мочи, после чего следует акт мочеиспускания, но при закупорке мочевыводящих путей объем может увеличиваться в несколько раз [5].

Острой задержке мочи обычно предшествует частое мочеиспускание небольшими порциями, продолжающееся в течении 2-3 дней. Часто этот процесс сопровождается вокализацией, беспокойством животного, вылизыванием паховой области. Эта стадия порой проходит и бессимптомно, владельцы не всегда могут указать на подобные изменения в поведении предшествующие дизурии.

Закупорке уретры в большей части случаев предшествует идиопатический уроцистит. Во время воспаления мочевого пузыря плазма просачивается через слизистую оболочку, в результате чего возрастает pH мочи. При истончении защитного слоя мочевого пузыря возникает раздражение его слизистой. Спазм и отек уретры приводят к уменьшению оттока мочи. Это приводит к выпадению в осадок струвитных кристаллов. Воспалительный экссудат и слущенный эпителий мочевого пузыря формируют воспалительный осадок, который задерживается в воспаленной уретре. Струвитные кристаллы, встраиваясь в воспалительный дебрис формируют уретральные пробки. Обструкции могут возникать и без образования пробок, в результате спазма уретры и воспалительного отека [6,7, 8].

Клиническая картина. Абдоминальная пальпации обычно выявляет увеличенный, болезненный мочевой пузырь, при надавливании на которой выделение мочи отсутствует. Снижение скорости наполнения капилляров, пониженная температура тела (ниже 37,5 градуса Цельсия) и азотистый запах изо рта могут указывать на нарушение работы почек. Так же часто можно выявить 7-10% дегидратацию, и брадикардию вызванную повышением калия в крови.

При ультразвуковом исследовании выявляется переполненный мочевой пузырь содержащий внутри изоэхогенную взвесь. Проксимальная часть уретры может быть расширена. Иногда удается визуализировать конкременты вызвавшие обструкцию. Кошкам с задержкой мочи рекомендовано проведение рентгенографии, при этом исследовании в мочевом пузыре могут быть обнаружены конкременты и, дополнительно, исключены некоторые дифференцированные диагнозы (рисунок 1 и 2).

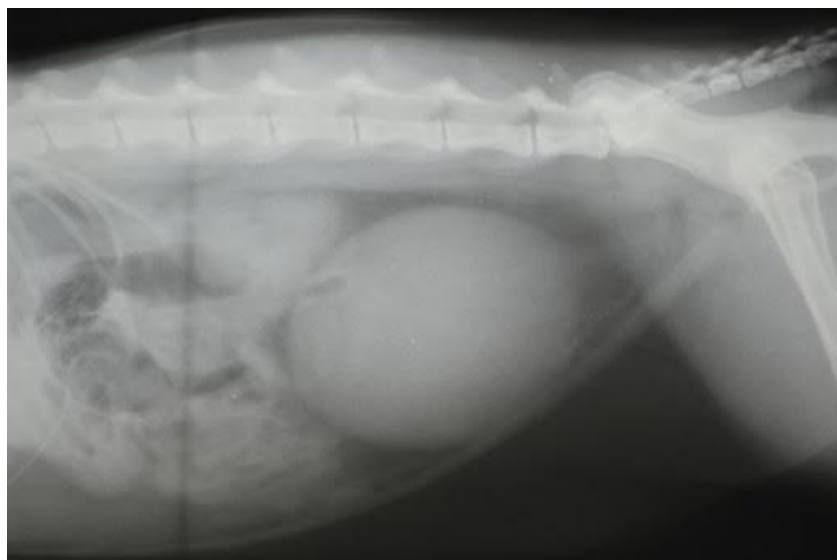


Рисунок 1 - Рентгенография кота в латеральной проекции. По центру увеличенный мочевой пузырь



Рисунок 2 - А – рентгенограмма кота с уретральной обструкцией, визуализируются конкременты в мочевом пузыре и обтурирующий конкремент в уретре (белая стрелка); Б – стриктура уретры, выявленная при помощи контрастной уретрографии

Так как острая задержка мочи является опасным процессом, то, после оценки состояния животного и сбора анамнеза, необходимо незамедлительно принимать меры для её устранения. При частичной проходимости рекомендовано начинать лечение с животного с анальгезии направленной для расслабления мышц уретры, сфинктера мочевого пузыря, снижения беспокойства животного. После введения препаратов рекомендовано наблюдение за животным в условиях стационара ветеринарной клиники на протяжении нескольких часов, либо в домашних условиях. При отсутствии положительной динамики есть несколько способов для оперативного опорожнения мочевого пузыря. Обычно для этого применяют катетеризацию мочевого пузыря и отведение мочи с помощью цистоцентеза. Каждый из этих способов имеет свои особенности и недостатки [9].

Катетеризация мочевого пузыря это манипуляция введения стерильной трубки в мочеиспускательный канал. Позволяет оценить и выявить наличие и уровень анатомических обструкций, остаточный объем мочи. Процедура эта, для минимизации повреждения уретры, должна проводиться под анестезией и анальгезией. Так же крайне важно соблюдать максимальную стерильность. Даже при высокой асептике вероятность бактериальных инфекций, вызванных процедурой введения мочевого катетера, очень велика. Не рекомендовано промывание мочевого пузыря через катетер какими-либо растворами. Уретральный катетера не рекомендуется подшивать и оставлять в организме животного. Во первых это может приводить к раздражению стенки мочевого пузыря, во вторых уретральный катетер это ворота для инфекции. Нельзя не учитывать риски травматизации уретры которые могут привести к стриктурам возникающим из-за образования рубцовой ткани в местах повреждения, так же есть вероятность разрыва уретры при катетеризации. Большое количество рисков и возможных дальнейших осложнений, несмотря на эффективность устранения острой стадии задержки мочи, делают этот метод не самым безопасным. Другим методом декомпрессии мочевого пузыря является цистоцентез. Показан стабильным пациентам. Цистоцентез это пункция мочевого пузыря с целью выведения из него мочи, проводится через брюшную стенку. При правильном проведении это мало-травматичная процедура, так же необходимо учитывать что при этом способе нет повреждения катетером уретры, риски занесения инфекции внутрь мочевого пузыря так же минимальны. Есть некоторые противопоказания, например атония мочевого пузыря, коагулопатия. Пункция проводится через брюшную стенку в паховой области, под контролем датчика УЗИ, иглу вводят в мочевой пузырь в области его шейки. После проведения цистоцентеза снижается давление внутри мочевого пузыря и, при правильной терапии, высока вероятность устранения обструкции [10].

Седация и анальгезия необходимы всем животным во время проведения описанных выше процедур. Применения препаратов для расслабления мышц уретры в то время когда животное находится в состоянии наркоза облегчает постановку уретрального катетера, увеличивая вероятность смещения уретральной пробки.

Если задержка мочи у животного была более 24 часов то после решения проблемы с задержкой мочи необходимо устранить дефицит жидкости в организме, так же после переполнения мочевого пузыря в организме может наблюдаться повышенное количество продуктов обмена веществ, и пост-обструктивный диурез. У кошек с острой задержкой мочи может наблюдаться гипокалиемия, уремия, гиповолемия, метаболический ацидоз [11].

Лечение после устранения обструкции. Рекомендована инфузионная терапия. После восполнения потери жидкости необходимо учитывать дегидратацию вызываемую постобструктивным диурезом, основной причиной которого является выведение мочевины и электролитов из организма накопившихся во время обструкции под действием нарушения работы почек. Особое внимание необходимо обратить на обезболивание. В качестве анальгезии, для достижения максимального эффекта рекомендовано применять альфа-агонисты, например теразозин, вместе с нестероидными противовоспалительными препаратами (первые 2-3 дня), так же в качестве дополнения к этой схеме можно применять препарат Серения. Макропитант, являющийся основным его действующим веществом-обладает противорвотным действием, но так же производит анальгезирующий эффект и применяется в составе мульти-модальной схемы обезболивания. Продолжительность такого лечения 5-7 дней. Назначение антибиотиков, по многим исследованиям, не рационально.

Терапия после окончания лечения в клинике. После выписки животного на домашнее лечение необходимо увеличение потребления жидкости. Для этого существует несколько способов: кормление влажными кормами, стимуляция поения, увеличение количества мисок с водой, улучшение вкусовых качеств воды и ее привлекательности для животного, принудительное поение 40-60 мл/кг с сутки. Специальные лечебные корма, при заболеваниях нижних мочевыделительных путей, дают положительный эффект, рекомендовано назначение такой диеты после проведения лечения в клинике. При возникновении повторной обструкции значительно увеличивается вероятность рецидивов. В таких случаях стоит рассматривать возможность проведения уретростомии-хирургической операции при которой формируется новое отверстие уретры.

Идиопатический цистит часто встречающийся симптома-комплекс у молодых кошек, со сложным патогенезом и непростыми методами коррекции. Высокий успех в профилактике этого заболевания дает конструктивный диалог с владельцем. Купирование стресса, модификация среды обитания

животного и разбавление концентрации мочи важнейшие факторы, учитывая их можно снизить вероятность развития данного заболевания.

Научный руководитель – Смоленцев С.Ю., д.б.н., доцент

Список литературы

1. Громова О.В. Диагностика, лечение и профилактика уролитиаза кошек // Тезисы докладов МВА им. К.И. Скрябина. - М., 1999.
2. Журавлева Я.С., Михалевская С.А., Половодова Е.А. Лечение мочекаменной болезни у котиков // Вектор развития современной науки. 2016.
3. Кондрахин И.П., Левченко В.И. Диагностика и терапия внутренних болезней животных.— М.: Аквариум - Принт, 2005.
4. Козлов. Е.М. Заболевание нижних отделов мочевыводящих путей у кошек // Вестник ветеринарной медицины. - 2002. - № 1. - С. 15-16.
5. Мелешков С.Ф. Динамика функциональных расстройств мочеиспускания и их клинико-морфологические параллели при урологическом синдроме у кошек // Ветеринарная патология. 2008. № 3.
6. Нефрология и урология собак и кошек / Под ред. Д. Байнбриджа и Д. Эллиота. - М.: Аквариум, 2003.
7. Хэкетт Т., Мазаферро Э. Экстренная и интенсивная ветеринарная помощь. Техника выполнения процедур / Э. Мазаферро, Т. Хэкетт. - Москва: Аквариум, 2011. - 176 с.
8. Baltzer, W. Pain Management in Cats. Clinician's Brief. 2010.
9. Bartges J, Polzin DJ. Nephrology and Urology of Small Animals, 2011.
10. Brooks C. W. The pet health library. Feline idiopathic cystitis, 2009.
11. Chow DJ, Dibatola SP, Schenck P. Canine and feline nephrology and urology, 2011.
12. Grauer G. F. Current thoughts on pathophysiology and treatment of feline idiopathic cystitis, 2013.

УДК 617.713-002.828.579

Потехина Р.М., Мишина Н.Н., Калимуллин Ф.Х., Тарасова Е.Ю.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань

GALLERIA MELLONELLA КАК ОДИН ИЗ РАЗНОСЧИКОВ АСПЕРГИЛЛЕЗА И АСКОФЕРОЗА ПЧЕЛ

Аннотация. Распространенность грибов рода *Aspergillus* и *Ascosphaera apis* *Galleria mellonella* на сегодняшний день вызывают основную, проблему для пчеловодческих пасек. Грибки рода *Aspergillus*, *Ascosphaera* и *Mucor* вызывают гибель маточного поголовья пчел в пасечных хозяйствах и распространение каменного расплода. Плесневые грибы могут переноситься с насекомыми по воздуху с ветром и пылью. Мицелиальные изоляты хорошо сохраняются и консервируются в почве, в воде, в кормах. Распространению грибков аспергиллеза и аскофероза может вызвать избыточное применение антибиотиков и распространение вредоносных разносчиков пчелиной огневки *Galleria mellonella*. Влажные и теплые погодные условия благоприятны для распространения плесневых грибов в сотах и ульях пчел, особенно уязвимы поражения пчел грибами в личиночной стадии желудочно-кишечного тракта. *Цель работы выявить основных возбудителей плесневого гриба рода Aspergillus переносимым пчелиной огневкой Galleria mellonella.*

Ключевые слова: аспергиллез, аскофероз, микроскопические грибы, пчелиная огневка

Из-за климатических изменений дождливых и солнечных дней резко возрастает распространение грибов рода *Aspergillus* и *Mucor* споры грибов прорастая в ульях пчел, могут образовывать мицелий на трупных личинках, в перге и в сотах, во взрослых особях позади головы наслаивается «воротник» одним из распространителей заболеваний может служить и пчелиная огневка. Восковая моль попадая в улей сот откладывает яйца, вылупившиеся личинки масштабно поедают пергу, воск и так же являются разносчиками полевых изолятов мицелиарных грибов.

Экономический ущерб, причиненный грибами рода *Aspergillus*, *Ascosphaera apis* и личинками *Galleria mellonella* может вызывать вызывает 70-45% потерь в пчеловодческих хозяйствах [8,10].

Полевые изоляты грибов рода *Aspergillus* могут вызывать микозы как у животных [11,13] так и у насекомых [14].

Плесневые грибки рода *Aspergillus* один из постоянно встречаемых заболеваний пчел вызывающий каменный и вирусный мешотчатый расплод. Заболевание вызывается различными видами плесневых грибов рода *Aspergillus*. Особо-опасные для пчел являются *Aspergillus fumigates*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*.

Жизнеспособность плесневых грибков и стойкость к внешним факторам окружающей среды происходит за счет строения мицелия, спор их вегетацией и сапрофитного питания, а также многооб-

разием клеточных структур, помимо мицелия, обеспечивающих размножение (макроконидии, микроконидии, хламидоспоры).

Плесневые микромицеты при наличии благоприятных условий способны продуцировать целый ряд опасных для здоровья пчел микотоксинов, таких как афлотоксины, стеригмацистин, охратоксин.

В зимний и осенний период низкая температура для полевых изолятов содержащих грибных пропагул в воздухе (споры которые имеют защитный барьер и механизмы к неблагоприятным факторам) не являются губительным для плесени, они лишь приостанавливают рост и консервирующее действие [1,9].

В зимнее время увеличенное содержание влажности и концентрации углекислого газа весьма благоприятно для контаминации спор гриба [12].

Насекомые пчелиной огневки *Galleria mellonella* и сами пчелы являются переносчиками спор грибов. Перезаражение грибами осуществляется при сборе пыльцы насекомыми.

Пчелосемьи в ульях, зараженные аспергеллезом быстро изнемогают и погибают заражая других. Поражения пчело-семей грибами рода *Aspergillus* зависит от степени патогенности и токсичности плесневого гриба.

Своевременные профилактические мероприятия и систематический микологический анализ на наличие спор грибов позволит своевременно устранить заболевания аспергиллез пчел, каменный и вирусный мешотчатый расплод и предотвратить экономические потери в пчеловодствах.

Занос плесневых грибов рода *A. flavus*, *A. niger*, *Mucor* и поражение сот личинками пчелиной огневки *Galleria mellonella* сильно губительно для маточного поголовья, приводящее к каменному расплоду, выбраковки с рамками сот и уничтожению всей пчелосемьи. В ульях распространение плесени в личиночной стадии насекомых поражающих желудочно-кишечный тракт грибом Перистистис апис (PericysticAPIs), размножаясь при благоприятных условиях тепла и влажности, личинка насекомого погибает покрываясь белым образуя в белые камушки. [1-3] Пчелиная огневка попадая в соты ульев мгновенно размножается и приводит к большим потерям поголовья пчелосемей.

Материалы и методы. Для микологического исследования брали образцы огневки измельчали не более 1- 1,5мм и высевали на питательные среды Чапека. Часть образцов насекомых *Galleria mellonella* высевали на агаризированные среды по часовой стрелке методом раскладки. Чашки Петри с исследуемым материалом помещали в термостат при температуре 28⁰ С на 12 суток. Из полученных образцов выделяли чистую культуру грибов, биотестированием на *Paramaecium caudatum* определяли токсичность выделенных изолятов согласно методическим указаниям [6].

Выживаемость инфузорий определяли по формуле:

$$N=N_2 : N_1 \cdot 100$$

N- средне арифметическое (из пяти испытаний) значение количества стилонихий в конце опыта через 1 ч экспозиции, шт.

N₁ – среднеарифметическое (из пяти испытаний) значение количества стилонихий в начале опыта, шт.;

100- перевод результата в проценты.

При выживаемости простейших 100-70 % - изолят рассматривается как не токсичный, 70-40 % - как слаботоксичный и 39 % - токсичный.

Дифференциацию и определение родовой и видовой принадлежности грибов проводили по определителям [2, 5, 7].

Результаты исследований. В пасечный период 2020 г на частных пасеках Буинского района Республики Татарстан был зарегистрирован подмор пчел (17 % маточного поголовья) и поражение пчелосемей насекомыми *Galleria mellonella*.

Хозяйства в Буинском районе были благополучные по аспергеллезу, ноземозу и другими заболеваниями.



Рисунок 1,2. Поражение ульев насекомыми *Galleria mellonella*

Распространение пчелиной огневки при несвоевременном, устранение может поражать десятки пчелосемей от 15 до 30%



Рисунок 3. Микологический анализ 2-х суточной пчелиной огневки методом раскладки на агаризированной среде.

При микроскопии препарата выделили полевые изоляты рода *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Mucor sp.* Чистую культуру микромицет тестировали экспресс методом на *Paramaecium caudatum*. Биотест на инфузориях показал, что *A. flavus*, *A. niger* и *Mucor* не токсичны выживаемость инфузорий составила 96-78%.

Заключение. В России пчеловодству огромный ущерб наносят насекомые восковой моли *Galleria mellonella*. Проведенный микологический анализ насекомых *Galleria mellonella* с пасеки Буинского района Республики Татарстан показал распространение мицелиальных грибов рода *Aspergillus flavus*, *A. niger*. Микологическая обстановка по исследованному Буинскому району Республики Татарстан благоприятная, опасных полевых изолятов при анализе не выявлено.

По анализу микологических исследований пчелосемей в ульях, согласованы рекомендации. Своевременное проведение профилактических обработок пчелосемей и ульев дезинфекция парами муравьиной кислоты могут предостеречь от гибели и заболевания пчел.

Список литературы

1. Кириленко, Т.С. Атлас родов почвенных грибов / Т.С. Кириленко // Киев.: Изд. «Наукова Думка», 1977. – 126 с.
2. Коненко, Г.П. Видовой состав и токсикологическая характеристика грибов рода *Aspergillus*, выделенных из грубых кормов / Г.П. Кононенко, Е.А. Пирязева, Е.В. Зотова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т.52. - №6. – С. 1279-1286.
3. Клочко Р.Т., Луганский С.Н. Болезни пчел: проблемы и решения // Пчеловодство. - 2011. - №9. - С.28-31.
4. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология / А.Ф. Кузнецов // С.-Пб., 2018. – 417 с.
5. Кулько, А.Б. Атлас условно - патогенных грибов рода *Aspergillus* возбудителей бронхолегочных инфекций / А.Б. Кулько // М.: «Новости», 2012. - 155 с.
6. Курасова, В.В. Методы исследования в ветеринарной микологии/ В.В. Курасова, В.В. Костин, Л.С. Малиновская. – М.: Колос, 1971.-312 с.
7. Литвинов, М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов / М.А. Литвинов // Л.: «Наука», 1967. - 303 с.
8. Марфенина О.Е., Бубнова Е.Н., Семенова Т. А. и др. Грибы рода *Aspergillus*: распространение и условия накопления в разных природных средах (на примере европейской части России) // Микология и фитопатология. - 2014. - Т.48., вып. -С.139-140.
9. Мукминов М.Н., Вакилова Д.Г. Потенциальная патогенность штаммов грибов рода *Aspergillus* для медоносных пчел // Иммунопатология, аллергология, инфектология. -2010. - №1. - С.119-120.
10. Ндайишимийе Э.В., Хаммадов Н.И., Осянин К.А. и др. Биоинформационный анализ олигонуклеотидов для молекулярно-генетической индикации возбудителей аспергиллеза и аскофероза пчел // Ветеринарный врач. - 2015. - №2. - С.3-9
11. Хаммадов Н.И., Ндайишимийе Э.В., Осянин К.А. и др. Индикация и дифференциация грибковых патогенов родов *Aspergillus* и *Ascosphaera* в объектах окружающей среды, пчелах и продуктах пчеловодства: методические рекомендации. - Казань: ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2015. - 16с.
12. Aronstein K.A., Murray K.D. Chalkbrood disease in honey bees // J. Invertebrate pathology. - 2010. - Vol. 3. - P.S20-S29.
13. Jensen A.B., Aronstein K., Flores J.M. et al. Standard methods for fungal brood disease research // J Apic Res. 2013 Jan; 52(1): 10.3896/IBRA.1.52.1.13.
14. Mukminov M.N., Ndayishimiye E.W., Shuralev E.A. et al. Molecular test system for the express detection of honeybee aspergillosis // 3rd EAVLD Congress, Pisa (Italy), 12-15 October, 2014. Abstract book. - 2014. - P.202.

МИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОРМОВ С ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ ВОЛЖСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Аннотация. В работе представлена микологическая оценка проб кормов, почвы, воды Волжского района по республике Марий-Эл. Проведенный анализ исследуемых проб дает возможность судить об микологической обстановке в хозяйствах СПК «Луч», ООО «Эмеково» Волжского района Республики Марий-Эл. При исследовании сельскохозяйственных культур, зерна и комбикормов токсичных грибов в кормах, в ходе проведенных анализов не выявлено. На агаризованных питательных средах Сабуро и Чапека выделились грибы рода: *Penicillium*, (*Penicillium notatum*, *Penicillium chrysogenum*), *Fusarium* (*Fusarium poae*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium sporotrichioides*), в почве выделились грибы рода *Trichoderma* (*Trichoderma koningii*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma veride*), *Aspergillus* (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus nidulans*), токсигенных изолятов плесневых грибов опасных видов *Stachybotrys alternans* и *Dendrodochium toxicum* не обнаружено. Данные скрининга выделенных полевых изолятов из кормов в животноводческих хозяйствах удовлетворяют необходимость регулярного исследования кормов и сельскохозяйственной продукции на микологическую оценку и токсичность полевых изолятов, чтобы предотвратить массовые заболевания и снижение продуктивности коров.

Ключевые слова: плесневые грибы, ОЧГ, микромицет, споры, пропагулы

На сегодняшний день злободневной проблемой в условиях интенсивного развития животноводства является решение санитарного качества кормов. Плесневые грибы вызывают более 65% болезней поражающих овощные и зерновые сельскохозяйственные культуры. В странах Западной Европы до 42% происходит контаминация гельминтоспориозом зерновых культур повреждающих початок стеблей, листьев риса и кукурузы.

Значительным фактором распространения фитопатогенных грибов происходит в ряде нарушений технологий заготовки, консервирования и хранения кормов. В Российской Федерации потери качества и порчи кормов мицелиальными грибами может достигать от 15 до 30% собственных заготовок. Мицелии и споры плесневых изолятов попадая в корма при неправильном хранении урожая снижают питательную ценность кормов, и могут продуцировать вторичные метаболиты – микотоксины которые вызывают токсичность кормов [1-5].

На сегодняшний день известно более 250 видов микромицетов, образующих свыше 400 микотоксинов, которые повсеместно мигрируют по воздуху и почвенно-капиллярной водой на небольшие расстояния от источника, почвообитающих грибов-возбудителя корневой гнили и снежной плесени. Споры полевых изолятов могут хорошо переноситься нематодами, членистоногими животными и птицами. Плесневые микромицеты при благоприятных погодных условиях тепла и влажности могут продуцировать весьма широкий набор токсинов. Продуценты микотоксинов комунекабельны при наличии «хороших» погодных условия могут вырабатывать токсины на различных кормовых субстратах [6-10]. Чтобы предотвратить контаминацию сельскохозяйственной культуры и порчу зерна мицелиальными грибами необходимо своевременно производить оценку санитарного качества кормов и санитарно-микологического контроля.

Целью наших исследований было проведение микологического анализа проб с животноводческих хозяйств СПК «Луч» и ООО «Эмеково» Волжского района Республики Марий-Эл.

Материалы и методы. Микологический анализ кормов проводили в соответствии с нормативными документами [2-8]. Определение общего числа грибов (ОЧГ) и родовую идентификацию грибов проводили по атласам определителям [3].

ОЧГ определяли методом серийных разведений и последующим посевом на плотные питательные среды, с последующим подсчетом суммарного количества грибов в 1 г по формуле:

$$X = \frac{\sum c}{0,1 \cdot V_1 + 0,01 \cdot V_2 + 0,001 \cdot V_3}$$

где X- суммарное число грибов, выраженное количеством колонеобразующих единиц (КОЕ) в 1 г продукта;

$\sum c$ - сумма колоний на всех чашках, подсчитываемая в посевах всех трех последовательно разведенных взвесей;

V_1 - объем взвеси 1 (разведение 10^{-1})

V_2 – объем взвеси 2 (разведение 10^{-2})

V_3 – объем взвеси 3 (разведение 10^{-3})

Родовую и видовую идентификацию грибов проводили с помощью специальных определителей и атласов. Определение токсичности культур грибов определяли ускоренным методом с использованием простейших (*Paramecium caudatum*).

Результаты исследований. Данные микологической оценки кормов, представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Микологическая оценка кормов в весенне-летний период (май-август) с животноводческих хозяйств СПК «Луч», ООО «Эмеково» Волжского района

Корм	ОЧГ, КОЕ/г	Выделенные грибы.	Токсичность изолятов на <i>P. caudatum</i>
СПК «Луч»			
Вода с поилки	1×10^3	<i>Aspergillus niger.</i> , <i>A. flavus</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 99%
Вода с поилки	$1,1 \times 10^3$	<i>A. flavus</i> , <i>Mucor sp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 97%
Вода с поилки	$1,3 \times 10^3$	<i>Fusarium spp</i> , <i>Penicillium sp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 95%
Почва с пастбища	$2,4 \times 10^3$	<i>A. niger</i> , <i>Fusarium poae</i> , <i>Fusarium graminearum</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 83%
Почва с пастбища	$3,2 \times 10^3$	<i>Fusarium poae</i> , <i>Penicillium notatum</i> , <i>Trichoderma koningii</i> , <i>Trichoderma harzianum</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 91%
Люцерная зеленая масса с кормушки	$2,7 \times 10^3$	<i>Rhizopus.</i> , <i>Fusarium sp</i> , <i>Penicillium notatum</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 90%
Люцерная зеленая масса с кормушки	$2,4 \times 10^3$	<i>Rhizopus.</i> , <i>Fusarium sp</i> , <i>Trichoderma koningii</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 88%
Зеленная масса	Метод раскладки	<i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>Mucor sp</i> , <i>Penicillium sp</i> , <i>Fusarium spp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 79%
Зеленная масса	Метод раскладки	<i>A. flavus</i> , <i>Mucor sp</i> , <i>Trichoderma verde.</i> , <i>Penicillium spp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 99%
сенаж	метод раскладки	<i>Penicillium notatum</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 99%
сено	$3,2 \times 10^3$	<i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>Mucor sp</i> , <i>Penicillium sp</i> , <i>Fusarium spp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 99%
комбикорм	$3,4 \times 10^3$	<i>Mucor sp</i> , <i>Penicillium notatum.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 99%
ООО «Эмеково»			
Вода с поилки	$1,3 \times 10^3$	<i>A. flavus</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 93%
Вода с поилки	$1,0 \times 10^3$	<i>A. flavus</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 97%
Вода с поилки	$1,1 \times 10^3$	<i>Penicillium sp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 95%
Почва с пастбища	$4,8 \times 10^3$	<i>A. niger.</i> , <i>A. nidulans</i> , <i>Fusarium poae.</i> , <i>Fusarium graminearum</i> , <i>Trichoderma harzianum</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 86%

бища		<i>zianum</i>	
Почва с пастбища	3,9x10 ³	<i>A. fumigates, Fusarium poae, Penicillium notatum, Trichoderma koningii, Trichoderma harzianum</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 81%
Люцерная зеленая масса с кормушки	2,9x10 ³	<i>Rhizopus Fusarium sp., Fusarium sporotrichioides</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 90%
Люцерная зеленая масса с кормушки	3,6x10 ³	<i>Rhizopus ., Fusarium sp, Penicillium chrysogenum.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 88%
Зеленная масса	Метод раскладки	<i>A. flavus, A. niger, Mucor sp, Penicillium chrysogenum., Fusarium spp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 79%
Зеленная масса	Метод раскладки	<i>A. flavus, Mucor sp, Trichoderma veride, Penicillium spp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 82%
сенаж	метод раскладки	<i>Penicillium spp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 80%
сено	2,2x10 ³	<i>A. flavus, Penicillium chrysogenum, Fusarium spp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 99%
комбикорм	3,0x10 ³	<i>Mucor sp.</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 99%

Таблица 2 – Микологическая оценка кормов в осенне-зимний период (сентябрь-февраль) животноводческих хозяйств СПК «Луч», ООО «Эмеково» Волжского района

Корм	ОЧГ, КОЕ/г	Выделенные грибы.	Токсичность изолятовна <i>P. caudatum</i>
СПК «Луч»			
сенаж	метод раскладки	<i>Penicillium notatum</i>	Не токсичный образец выживаемость инфузорий составила 99%
сено	2,1x10 ³	<i>A. flavus, Mucor sp, Penicillium sp</i>	Не токсичный образец, выживаемость инфузорий составила 86%
комбикорм	2,0x10 ³	<i>Mucor sp.</i>	Не токсичный образец, выживаемость инфузорий составила 99%
ООО «Эмеково			
сено	3,7x10 ³	<i>A. flavus, A. niger, Mucor sp, Penicillium sp., Fusarium spp.</i>	Не токсичный образец, выживаемость инфузорий составила 83%
сенаж	метод раскладки	<i>A. flavus, Mucor sp, Trichoderma sp. Penicillium sp</i>	Не токсичный образец, выживаемость инфузорий составила 79%
силос	метод раскладки	<i>Mucorsp, Penicillium sp.</i>	Не токсичный образец, выживаемость инфузорий составила

			ла 82%
дроблен- ная зерносмесь	2,6x10 ³	<i>A. flavus, Mucor sp, Penicillium spp.</i>	Не токсичный образец, выживаемость инфузорий составила 79%

При микологическом анализе кормов, зеленой массы, почвы и воды в хозяйствах СПК «Луч» и ООО «Эмеково» Волжского района Республики Марий-Эл установлено, что в основном выделялись грибы рода *Penicillium*, (*Penicillium notatum*, *Penicillium chrysogenum*) *Fusarium* (*Fusarium poae*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium sporotrichioides*), в почве выделялись грибы рода *Trichoderma* (*Trichoderma koningii*, *Trichoderma harzianum*), *Aspergillus* (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*), токсигенных изолятов плесневых грибов опасных видов *Stachybotrys alternans* и *Dendrodochium toxicum* не обнаружено. Общее число грибов (ОЧГ) составляло 1,0x10³ до 4,8x10³ (КОЕ/г корма), что не превышает предельно допустимой нормы (5,0x10⁴) и свидетельствует об отсутствии плесневения. Токсигенные полевые изоляты, пропагулы и мицелии опасных видов *Stachybotrys alternans* и *Dendrodochium toxicum* не обнаружено.

Заключение. В ходе микологического анализа в животноводческих хозяйствах СПК «Луч» и ООО «Эмеково» можно сделать заключение что, обстановка в этих хозяйствах благоприятная, токсичных кормов при анализе не выявлено. В основном преобладали полевые изоляты вида: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Mucor* токсигенных грибов опасных видов *Stachybotrys alternans* и *Dendrodochium toxicum* обнаружено не было.

Проводя анализ полученных данных микологического скрининга кормов для животных удостоверяют необходимость систематического сезонного исследования кормов на микологическую оценку полевых изолятов и токсичность, чтобы предотвратить массовые заболевания животных и снижение их продуктивности.

Список литературы

1. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилова К.В. Фузариоз зерновых культур / Защита и карантин растений. – 2011. – № 5. – С. 2-3.
2. Иванов А.В. Микотоксикозы животных (этиология, диагностика, лечение, профилактика) / А.В. Иванов, М.Я. Трemasов, К.Х. Папуниди, А.К. Чулков. – М.: Колос. –2008. – 140с.
3. Кулько, А.Б. Атлас условно - патогенных грибов рода *Aspergillus* возбудителей бронхолегочных инфекций / А.Б. Кулько// М.: «Новости» - 2012. - С. 155
4. Литвинов, М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов / М.А. Литвинов // Л.: «Наука» - 1967. -С. 303.
5. Львова Л.С, Кизленко О.И., Шульгина А.П. Особенности образования дезоксиниваленола и зеараленона в зерне пшеницы, пораженной фузариозом колоса // Микология и фитопатология. -1997, -Вып.6, -С. 52-58
6. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению микотоксикозов животных/ Семенов Э.И. и др.(утв.Минсельхоза России от 19.10.2016.).
7. Методические указания по выделению и количественному учету микроскопических грибов в кормах, кормовых добавках и сырье для производства кормов, утв. 14.07.2003 г. Департаментом ветеринарии МСХ РФ.
8. Микотоксины (в пищевой цепочке): монография / К.Х. Папуниди, М.Я. Трemasов, В.И. Фисинин, А.И. Никитин, Э.И. Семёнов. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». -2017. – 158 с. Издание 2-е, доп.
9. Семенова, С.А. Применение гумата железа для профилактики микотоксикоза / С.А. Семенова, С.Г. Гаврилов, И.Т. Хусаинов, Р.М. Потехина, З.А. Канарская, Н.Н. Мишина, Э.И. Семёнов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. -2015. -№ 224. -С. 192-195.
10. Смирнов, У. С. Микотоксины: фундаментальные и прикладные аспекты / У. С. Смирнов, Ф. М. Зайченко, И. Г. Рубежняк // Современные проблемы токсикологии. –2000. –№ 1. –С. 2–12.

Сагдеева З.Х., Мишина Н.Н., Тарасова Е.Ю., Семенов Э.И., Матросова Л.Е.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань

ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА БИОСОРБЕНТА ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ Т-2 ТОКСИНА *IN VITRO* И *IN VIVO*

Аннотация. По результатам экспериментов установлено, что биосорбент на основе бентонита с иммобилизированной микробной культурой *Paenibacillus mucilaginosus* обладает адсорбционной способностью к Т-2 токсину *in vitro* (до 74%). Введение в рацион белых крыс биосорбента при остром Т-2 токсикозе обеспечивает связывание Т-2 токсина из кормов в организм животных с эффективностью более 50%.

Ключевые слова: микотоксикоз, Т-2 токсин, *in vitro*, *in vivo* экзополисахариды, *P. Mucilaginosus*, сорбент

Корма для животных легко контаминируются микотоксинами (токсичные метаболиты микроскопических грибов), что создает серьезную угрозу для здоровья животных, а по пищевой цепи и для человека [1, 6, 7, 12, 13]. Метод сорбционной терапии помогает наиболее быстро и эффективно обеспечить санацию организма от действия токсинов различной природы [2, 10, 14, 15]. Новое поколение сорбентов представляют собой сорбционно-детоксицирующие комплексы, среди которых интерес представляют биосорбенты. В биосорбентах на матрицы (неорганические - активированный уголь, силикагель, бентонит, органические - целлюлоза, хитин, хитозан) иммобилизируют микробные клетки почвенных сапрофитов *B. Mucilaginosus* или *P. Mucilaginosus*, которые продуцируют экзополисахариды [3]. Экзополисахариды в составе биосорбента увеличивают сорбционную емкость матрицы в 3 раза, из-за присутствия в полисахаридах достаточного количества карбоксильных групп через стимуляцию В-лимфоцитов активизирует синтез иммуноглобулинов [4, 11].

К новым композиционным сорбентам предъявляются ряд требований, из которых на первом этапе исследований наибольшее значение приобретают: ежедневное применение в течение длительного времени; безвредность для организма, отсутствие токсического действия, детоксикация экотоксикантов; элиминирование экотоксикантов из кормов в организм животных с эффективностью более 50% [5]. В России наиболее распространены фузариотоксины, из которых наибольшее санитарное значение имеет Т-2 токсин [8]. Постановка острого опыта на лабораторных животных является классическим методом определения детоксицирующей способности энтеросорбентов *in vivo*.

Цель наших исследований - экспресс-оценка детоксикационной способности биосорбента в отношении Т-2 токсина в опытах *in vitro* и *in vivo*.

Исследования проводили в лаборатории микотоксинов отделения токсикологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань). В качестве биосорбента использовали иммобилизированный на «матрицу» (стерилизованный бентонит) штамм 574 бактерии *P. mucilaginosus*. Методом глубинного культивирования получили культуральную жидкость (не менее 10^8 КОЕ/мл), содержащую $2 \pm 0,5$ г/л биомассы, экзополисахариды $8,5 \pm 0,5$ г/л. После инкубирования с стерильным бентонитом при температуре $30 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 5-6 час, биосорбент высушивали при температуре $60 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение суток. Терапевтический и адсорбционный эффекты сравнивали с коммерческим сорбентом «Микосорб». Коммерческий сорбент содержит модифицированные глюкоманнаны, выделенные из внутренней поверхности клеточных стенок дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и образующие уникальную структуру с огромной площадью адсорбирующей поверхности.

Любой оценке *in vivo* должна предшествовать оценка *in vitro*, при этом согласно последним требованиям, предъявляемым к адсорбентам, они должны образовывать устойчивые физико-химические связи с токсином на всем протяжении желудочно-кишечного тракта, вплоть до эвакуации. Определение адсорбционной емкости проводили по методике, описанной Крюковым В.С. и др. (1992) [10] с имитированием процесса прохождения комплекса микотоксин+сорбент через желудочно-кишечный тракт. Для этого подготовили опытные пробы – в 5 см^3 водно-солевого раствора вносили водно-спиртовой раствор Т-2 токсина (50 мкг) и сорбент в соотношении 1:1000, контрольные пробы, для учета потерь токсина во время экстракции, готовили без сорбента. Инкубирование проб проводили при pH=2 (имитация кислой среды желудка) в течение 30 мин, затем после центрифугирования 3000 об/мин проводили отделение осадка от надосадочной жидкости. К осадку добавляли водно-солевой раствор с pH=8 (имитация щелочной среды кишечника), инкубировали и центрифугировали при тех же условиях. Количество микотоксина, измеренного в надосадочной жидкости при pH=2 свидетельствовало об адсорбции Т-2 токсина, при pH=8 – десорбции.

Исследования проводили в трех повторностях.

Результаты адсорбционной способности сорбентов к Т-2 токсину представлены на рисунке.

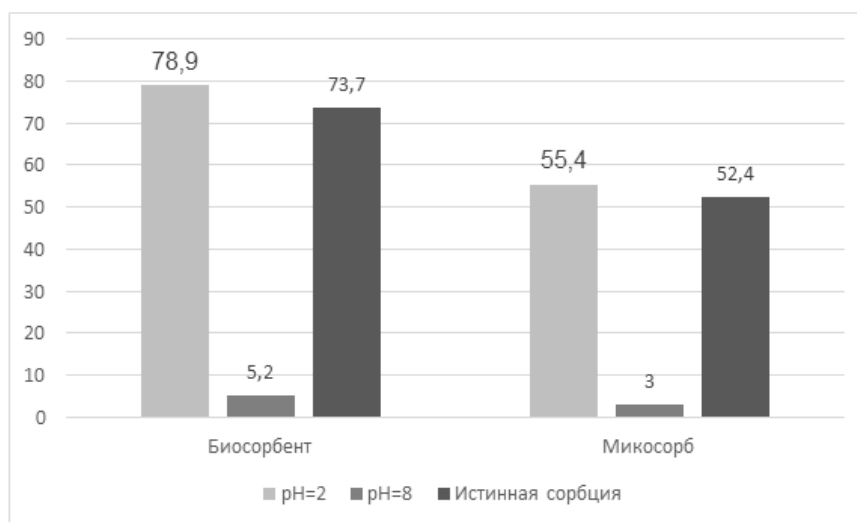


Рисунок - Адсорбционная способность сорбентов к Т-2 токсину

Обнаружена высокая адсорбционная активность в отношении Т-2 токсина биосорбента, в сравнении с коммерческим препаратом. Адсорбционная активность биосорбента при рН 2 была выше на 23,5 %, чем Микосорба ($P < 0,001$). Истинная сорбция на 21,3 %, соответственно.

Для постановки экспресс-опыта по определению детоксикационной способности биосорбента, по принципу аналогов сформировали четыре группы белых крыс, массой 160-180 г, по десять в каждой. Животным задавали Т-2 токсин в составе болюсов в дозе 3,2 мг/кг массы тела (LD_{50}). Терапевтическим группам Т-2 токсин и сорбенты задавали в соотношении 1:1000. Первая группа животных натошак получала Т-2 токсин, вторая – Т-2 токсин и исследуемый биосорбент, третья - Т-2 токсин и «Микосорб», четвертая – биосорбент, в аналогичной дозировке, как для второй группы животных, но без токсина. Длительность эксперимента составила 3 суток.

Клинические признаки острого Т-2 токсикоза наблюдались во всех группах, где задавали токсин - в виде апатии, снижении реакции на внешние раздражители, признаков поражения желудочно-кишечного тракта (диарея, рвота, снижение аппетита). Максимальный падеж животных зарегистрирован в первой группе и составил 50%. В остальных группах выживаемость составила 100 %, и при лечении токсикоза клиническая картина токсикоза была менее выражена. В группе, где задавали только сорбент, животные были активны, подвижны, что указывает на безвредность препарата. При патологоанатомическом исследовании животных первой группы регистрировали признаки Т-2 токсикоза - кровоизлияния и катарально-геморрагические поражения на протяжении всего желудочно-кишечного тракта, отек легких, кровотечения из носовых ходов.

Биосорбент на основе микробной культуры *Paenibacillus mucilaginosus* обладает выраженными детоксикационными свойствами в отношении Т-2 токсина. При его применении обеспечивается связывание Т-2 токсина из кормов в организм животных с эффективностью более 50%.

Список литературы

1. Артюх, В.П. Трихотеценовые микотоксины: природа, биотрансформация, биологические эффекты / В.П. Артюх, О.С. Гойстер, Г.О. Хмельницкий. Современные проблемы токсикологии, 2002. – № 4. - С. 19-26.
2. Ахмадышин, Р. Применение адсорбентов микотоксинов в кормах для животных и птицы / Р. Ахмадышин, А. Канарский, З. Канарская. Птицефабрика, 2007. – № 6. – С. 21-23.
3. Блинов, Н.П. Химия микробных полисахаридов / Н.П. Блинов. - М.: Высш. Шк, 1984. - 256 с.
4. Виноградов, Е.Я. Некоторые аспекты практического использования экзополисахаридов *Bacillus mucilaginosus*/ZAKaffeMM / Е.Я. Виноградов, Г.Г. Няникова, О.В. Пестова. 1997.- №4.- С.55-56.
5. Захарова, Л.Л. Критерии отбора препаратов при разработке сорбционно-детоксицирующих комплексов для сельскохозяйственных животных / Л.Л. Захарова, Г.А. Жоров, В.И. Дорожкин. РЖ «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», 2018. - №2 (26). - С. 94-100.
6. Идиятов, И.И. Цитотоксическая активность Т-2 токсина к перевиваемым культурам клеток эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота / И.И. Идиятов, Л.Р. Валиуллин, В.В. Бирюля, Н.Г. Шангараев, И.С. Рагинов, М.Я. Трemasов, М.В. Лекишвили, А.И. Никитин. Гены и Клетки, 2017. - Т. 12. - № 1. - С. 41-46.
7. Кондакова, И.А. Микроскопические грибы и их метаболиты – угроза здоровью животных и человека / И.А. Кондакова. Молочнохозяйственный вестник, 2020. -№1 (37), 1 кв.. - С. 46-59
8. Кононенко, Г.П. Микотоксикологический мониторинг / Г.П. Кононенко, А.А. Буркин, Е.В.Зотова. Сообщение 2. Зерно пшеницы, ячменя, овса, кукурузы. Ветеринария сегодня, 2020. (2):139-145.

9. Крюков, В.С. Применение клиптилолита для профилактики микотоксикозов / В.С. Крюков, В.В. Крупинин, А.Н. Котик. Ветеринария, 1992. - № 9-12. – С. 28-29.
10. Крюков, Н.И. Механизмы действия ферроцианидно-бентонитовых энтеросорбентов / Н.И. Крюков, В.А. Антипов. Ветеринарный врач, 2011. – № 5. – С. 6-8.
11. Няникова, Г.Г. Биологические свойства экзополисахаридов *Bacillus mucilaginosus* / Г.Г. Няникова, Е.Я. Виноградов, О.В. Пестова, М.М. Расулов. Тез докл. научн.-технич. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы биотехнологии и медицины», 19-20 апреля 2000 г. - С.-Петербург, 2000. - С. 45-46.
12. Папуниди, К.Х. Клинико-гематологические показатели крови овец при сочетанном отравлении диоксином и Т-2 токсином в малых и сверхмалых дозах / К.Х. Папуниди, И.Р. Кадиков, М.Я. Трemasов, И.Ф. Вафин, А.А. Иванов. Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, 2014. - № 2 (12). - С. 77-79.
13. Седа Саакян Микотоксины не страшны / Седа Саакян. Агромир XXI, 2012. – №8. – С. 8-9.
14. Танасева, С.А. Изучение адсорбционной активности потенциальных энтеросорбентов органического происхождения / С.А. Танасева, А.Р. Валиев. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства», 2018. – С. 362-365.
15. Трemasова, А.М. Перспективы применения шунгита в токсикологии / А.М. Трemasова, В.И. Дорожкин, К.Х. Папуниди. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2014. - С. 49-51.

УДК 619:615.9:636.4

Самсонов А.И., Евстифеев В.В.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань

ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ ПОЛИСАХАРИДНОГО ЭНТЕРОСОРБЕНТА ДЛЯ НОРОК

Аннотация. Изучено влияние полисахаридного энтеросорбента на норок породы «Пастель» при однократном пероральном введении. Установили, полисахаридный энтеросорбент в дозах 5 и 60 г/кг массы тела не оказывает негативного действия на норок, выживаемость составила 100%, гематологические показатели крови и биохимические параметры сыворотки крови достоверно не отличались от интактных животных. В соответствии с классификацией веществ по степени безопасности, полисахаридный энтеросорбент для норок относится к 4 классу опасности (малотоксичные соединения)

Ключевые слова: пушные звери, норка, энтеросорбент, безопасность, острая токсичность

Норка - ведущий объект клеточного пушного звероводства. Ее маточное поголовье в общей численности пушных зверей России составляет 83%. В условиях клеточного разведения норок их отход связан главным образом с заболеваниями неинфекционной этиологии и только около 7% погибают от заразных болезней. Основная причина падежа зверей, а также низких продуктивных показателей животных на фермах - использование недоброкачественных кормов [2, 3].

Кормление пушных зверей в звероводческих хозяйствах за последние десятилетия сильно изменилось. Если раньше им скармливали мясо, молочные продукты, то в настоящее время для кормления зверей все шире используют растительные корма [1]. Микотоксикозы являются актуальной проблемой и для звероводства. По данным [5, 15] пушные звери более чувствительны к микотоксинам, чем лабораторные и сельскохозяйственные животные.

Микотоксины - наиболее опасные контаминанты кормов и пищевых продуктов в естественных условиях, отличающиеся высокой токсичностью, мутагенными, тератогенными, канцерогенными и иммуносупрессивными свойствами [8] Могут способствовать возникновению вторичных инфекций [11, 13] Микроскопические грибы распространены повсеместно и загрязнение ими кормов, сельскохозяйственной продукции возможно на любом этапе производства, поэтому микотоксины являются неизбежными контаминантами продуктов питания и кормов [6, 12, 16], оказывают негативное действие на пушных зверей [15]. Опасность возникновения микотоксикозов в звероводстве, согласно сведениям многих авторов, не вызывает сомнений [3].

Одним из способов превентивного воздействия на возникновение риска микотоксикоза является применение различных адсорбентов [10, 14, 17]. Разработан полисахаридный энтеросорбент «Фитосорб» [9], однако, для его внедрения в производственную практику необходимо изучение на целевых видах животных, одним из обязательных исследований является оценка острой токсичности при однократной максимальной заправке [4, 18].

Цель работы - изучить острую токсичность полисахаридного энтеросорбента для норок.

Материал и методы. Экспериментальная работа выполнялась на норках породы «Пастель». Для проведения экспериментов было сформировано 3 группы животных по 6 половозрелых норок в каждой: первая группа животных – биологический контроль, получала обычный рацион; вторая группа

получала в виде кормового болюса однократно «Фитосорб» в дозе 5 г/кг массы тела; третья группа - в дозе 60 г/кг массы тела. Наблюдение за животными вели в течение 14 сут. В конце опыта проводились морфологические и биохимические исследования крови по общепринятым методам [7]. Обработку цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту на персональном компьютере с использованием программ Excel.

Результаты исследования. За период исследования гибели норок не наблюдалась поэтому средне-смертельную дозу для норок вычислить не удалось. Результаты гематологических исследований представлены в таблице 1.

Из полученных данных видно, что во второй группе норок содержание эритроцитов в крови, по сравнению с контролем, увеличилось на 4,7%; в третьей группе на 2,5%. Концентрация гемоглобина в эти же сроки исследований относительно контроля увеличилась на 1,9% в обеих группах. Увеличение СОЭ во второй группе по сравнению с контролем составляло 8,0%. В третьей группе норок этот показатель, по сравнению с контролем, снижался на 3,6%. Количество белых клеток во второй группе в эти же сроки исследований снижалось на 11,9%; в третьей - увеличилось на 15,7%.

Таблица 1 - Гематологические показатели норок при острой заправке Фитосорбом (n=6)

Показатель	Группа животных		
	1	2	3
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	8,35 \pm 0,37	8,74 \pm 0,47	8,56 \pm 0,29
Гемоглобин, г/л	164,6 \pm 3,67	167,7 \pm 6,54*	168,3 \pm 7,29
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	4,97 \pm 0,45*	4,38 \pm 0,39	5,75 \pm 0,64
СОЭ, мм/ч	2,74 \pm 0,04	2,96 \pm 0,06	2,64 \pm 0,03

* p<0,05

Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови норок представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови норок при острой заправке Фитосорбом (n=6)

Показатель	Группа животных		
	1	2	3
Общий белок, г/л	80,54 \pm 2,25	79,67 \pm 2,14	81,74 \pm 1,95
Альбумины, %	52,56 \pm 2,84	51,93 \pm 2,35	50,07 \pm 2,75
α -глобулины, %	11,14 \pm 0,48	13,27 \pm 0,73	13,75 \pm 0,68
β -глобулины, %	14,76 \pm 2,03	15,09 \pm 1,74	13,73 \pm 0,98
γ -глобулины, %	21,54 \pm 1,56	19,71 \pm 0,95	22,45 \pm 1,34

* p<0,05

Можно отметить, что содержание общего белка в сыворотке крови норок второй группы снизилось по сравнению с контролем на 1,1%; в третьей группе увеличивалось на 1,5%. Концентрация альбуминов по сравнению с контрольными показателями понижалась во второй группе на 1,2%. В третьей группе норок отмечалось снижение этого показателя по сравнению с контролем на 4,7%. Уровень α -глобулинов у норок второй и третьей групп увеличивался, относительно исходных данных, на 19,1 и 23,4% соответственно. При исследовании сыворотки крови норок второй группы содержание β -глобулинов по сравнению с контрольными данными увеличивалось на 2,2%. в третьей группы снижалось на 7,0%. Концентрация γ -глобулинов в второй группе животных уменьшалась на 8,5%, в третьей увеличивалась на 4,2%. Результаты биохимических исследований сыворотки крови представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Биохимические показатели сыворотки крови норок при острой заправке Фитосорбом (n=6)

Показатель	Группа животных		
	1	2	3
Глюкоза, ммоль/л	4,86 \pm 0,54	4,37 \pm 0,47	4,93 \pm 0,59
Фосфор неорганический ммоль/л	0,84 \pm 0,12	0,88 \pm 0,09	0,83 \pm 0,13
Кальций общий, моль/л	2,10 \pm 0,47	2,15 \pm 0,52	2,13 \pm 0,39
АСТ, е/л	143,15 \pm 9,2	171,65 \pm 8,4	155,37 \pm 8,7
АЛТ, е/л	95,37 \pm 2,12	92,25 \pm 1,97	87,63 \pm 2,05
Щелочная фосфатаза, е/л	53,14 \pm 3,54	75,63 \pm 2,87**	68,85 \pm 3,60*

* p<0,05

Анализируя данные таблицы 3, можно отметить, что во второй группе содержание глюкозы в крови по сравнению с контрольными показателями было выше на 10,0% во второй группе; в третьей - на 1,6%. Концентрация фосфора неорганического была выше контроля на 3,8% во второй, и ниже такового на 1,1% - в третьей группе. Отмечалось увеличение содержания общего кальция на 2,1% в крови норок второй группы. В третьей группе уровень общего кальция повышался на 1,2%. Во второй группе животных активность АСТ в крови норок по сравнению с контролем, была выше на 19,9%; в третьей группе - на 8,5%. Активность АЛТ в крови уменьшилась во второй и третьей группах на 3,3 и 8,1% соответственно. Активность щелочной фосфатазы в крови животных второй группы увеличилась относительно контрольных данных на 42,3%. При исследовании крови норок третьей группы отмечалось повышение на 29,6% активности щелочной фосфатазы.

Заключение. Установили, что однократное пероральное введение полисахаридного энтеросорбента половозрелым норкам в дозах 5 и 60 г/кг массы тела не оказывало выраженного негативного действия на норок, выживаемость составила 100%, гематологические показатели крови и биохимические параметры сыворотки крови достоверно не отличались от интактных животных.

Список литературы

1. Балакирев Н.А. Кормление клеточных пушных зверей как фактор domestикации / Н.А. Балакирев // Кролиководство и звероводство. - 2019. - № 3. - С. 4-7.
2. Балакирев Н.А. Перспективы развития отрасли клеточного пушного звероводства России / Н.А. Балакирев // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2018. - № 5. - С. 54-57.
3. Берестов В.А. Звероводство / В.А. Берестов // Учебное пособие. – Санкт-Петербург. - 2002. – С.480.
4. Дорожкин, В.И. Принципы токсикологической оценки новых лекарственных средств / В.И. Дорожкин, Д.Н. Уразаев // Ветеринарная медицина. – 2006. – № 1-4. – С. 26.
5. Ерин Т.А. Приусадебное кролиководство и нутриеводство / Т.А. Ерин, В.Г. Плотноков, Е.И. Рыминская // Минск. - Урожай. - 1994. - С.
6. Ефимочкина Н.Р. Токсигенные свойства микроскопических грибов // Н.Р. Ефимочкина, И.Б. Седова, С.А. Шевелева, В.А. Тутельян // Вестник Томского государственного университета. Биология. - 2019.- № 45. - С. 6-33.
7. Кондрахин И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П.Кондрахин, Н.В.Курилов, А.Г.Малахов, А.В.Архипов и др // – М.: Агропромиздат, – 1985.– 287 с..
8. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология / А.Ф. Кузнецов // Учебное пособие. Сер. 11 Университеты России (2-е изд., испр. и доп). – Москва. – 2017. – 417 с.
9. Мишина Н.Н. Профилактическая эффективность лигнин- и полисахаридсодержащих энтеросорбентов при сочетанном Т-2 и афлатоксикозе / Дисс. канд. биол. наук, 16.00.04. – 148 с.
10. Мишина Н.Н. Эффективность энтеросорбентов различной природы при полимикотоксикозе свиней / Н.Н. Мишина Н.Н., Э.И. Семенов Э.И., А.Ф. Хасиятуллин, Р.М. Потехина, Л.Е. Матросова, З.А. Канарская, В.М. Гематидинова // Ветеринария. - 2020. - № 11. - С. 49-53.
11. Нурғалиев Ф.М. Частота развития язвенных процессов в слизистой оболочке желудка свиней, обусловленных воздействием микотоксинов и колонизацией бактериями рода *Helicobacter* / Ф.М. Нурғалиев, Э.И. Семенов, О.К. Поздеев, П.В. Софронов // Ветеринарный врач. – 2020. - № 2. - С. 31-38.
12. Папуниди К.Х. Микотоксины (в пищевой цепочке): монография / К.Х. Папуниди, М.Я. Трёмасов, В.И. Фисинин, А.И. Никитин, Э.И. Семёнов. // – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», – 2017. – 158 с. Издание 2-е, доп.;
13. Папуниди, К.Х. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных: монография / К.Х. Папуниди, А.И. Никитин, Э.И. Семёнов и др. - Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. - 212 с.;
14. Папуниди, К.Х. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных: монография / К. Х. Папуниди, Э.И. Семёнов, И.Р. Кадиков, Р.У и др. - Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. – 207 с.;
15. Самсонов А.И. Профилактика Т-2 токсикоза норок / А.И. Самсонов, В.Н. Дервянов // Ветеринарный врач. - 2007. - № 2. - С. 17-18.
16. Смоленцев С.Ю. Распространение плесневых грибов *Mucor*, *Penicillium* и *Aspergillus* в Республике Марий Эл / С.Ю. Смоленцев, И.Н. Поликарпов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - Т. 224. - № 4. - С. 213-216.
17. Танасева С.А. Эффективность адсорбентов при сочетанном микотоксикозе цыплят-бройлеров / С.А. Танасева, Е.Ю. Тарасова, Л.Е. Матросова, Э.И. Семенов // Международный вестник ветеринарии. - 2020. - № 4. - С. 50-56.
18. Тарасова Е.Ю. Острая токсичность и кумулятивные свойства галлуазита отечественного месторождения / Тарасова Е.Ю., Семенов Э.И., Матросова Л.Е., Потехина Р.М., Ермолаева О.К. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2020. - № 2 (59). - С. 95-100.

*Семёнов Э.И., Мишина Н.Н., Тарасова Е.Ю., Танасева О.К., Ермолаева О.К.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань*

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВЕЦ ПРИ ВВЕДЕНИИ МИКОТОКСИНОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ

Аннотация. Изучено влияние на гематологические показатели крови включения в рацион овец микотоксинов Т-2 и афлатоксина В1 на фоне добавления в корм бентонита Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан (2% от рациона), углеродного адсорбента «Зоокарб» (0,5% от рациона) и коммерческого адсорбента токсинов «Микосорб» (0,5% от рациона). Полученные данные свидетельствуют об усилении токсического действия микотоксинов в дозах 1/20 – 1/50 ЛД₅₀ при их совместном поступлении. Установлено защитное действие всех испытанных сорбентов при отравлении микотоксинами. Профилактический эффект был более выражен, при испытанных дозах микотоксинов, у бентонита и «Зоокарба».

Ключевые слова: микотоксины, микотоксикозы, Т-2 токсин, афлатоксин В1, адсорбенты, бентонит, зоокарб

Микотоксины представляют собой токсичные вторичные метаболиты, продуцируемые различными видами мицелиальных грибов, которые поражают восприимчивые растения во всем мире [7]. Эти токсины являются низкомолекулярными и очень стабильными соединениями, которые могут загрязнять корма, особенно на зерновой основе, на протяжении всей производственной цепочки. Посевы могут быть заражены несколькими видами микотоксигенных грибов, и большинство штаммов грибов продуцируют более одного типа микотоксинов [4, 9]. Поэтому часто наблюдается совместное заражение сельскохозяйственных продуктов множеством микотоксинов, что в последнее время подчеркивается [11]. Когда сырье смешивают для производства кормов, совместное появление микотоксинов становится еще более вероятным, при этом корма становятся токсичными [5, 8]. Одним из способов упреждающего действия различных ксенобиотиков и нарушения метаболизма является применение различных адсорбентов [1, 2, 3] в том числе как мера профилактики возникновения риска микотоксикоза организм животных [10].

Цель работы - изучить гематологические показатели овец при введении микотоксинов на фоне применения сорбентов

Материал и методы. В качестве средств профилактики микотоксикозов применялся бентонит Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан предоставленные д.б.н. Ежковой А.М., энтеросорбент углеродный «Зоокарб» предоставленный для экспериментов профессором Геруновой Л.К.

Для экспериментальной интоксикации животных использовали кристаллические Т-2 токсин и афлатоксин В1 не отличающиеся от существующих стандартов, синтезированные в лаборатории микотоксинов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» Семёновым Э.И. и Танасевой С.А. В качестве продуцентов использовали грибы *Fusarium sporotrichiella* штамм 2м15, предоставленный д.в.н. А.Н. Котиком и *Aspergillus flavus*.

Для проведения этих исследований было сформировано 5 групп овец по 3 головы в каждой: первая группа животных получала с кормом Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀); вторая группа - Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀) и афлатоксин В1 (1/50 ЛД₅₀); третья группа получала Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀), афлатоксин В1 (1/50 ЛД₅₀) и бентонит в количестве 2% от рациона; четвертая группа получала Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀), афлатоксин В1 (1/50 ЛД₅₀) и сорбент «Микосорб» в количестве 0,5% от рациона; четвертая группа получала Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀), афлатоксин В1 (1/50 ЛД₅₀) и «Зоокарб» в дозе 0,2% от рациона.

В конце опыта проводились морфологические исследования крови по общепринятым методам [6]. Полученные данные сравнивали с исходными значениями.

Результаты исследования. Результаты исследований гематологических показателей представлены на рис. 1 - 3.

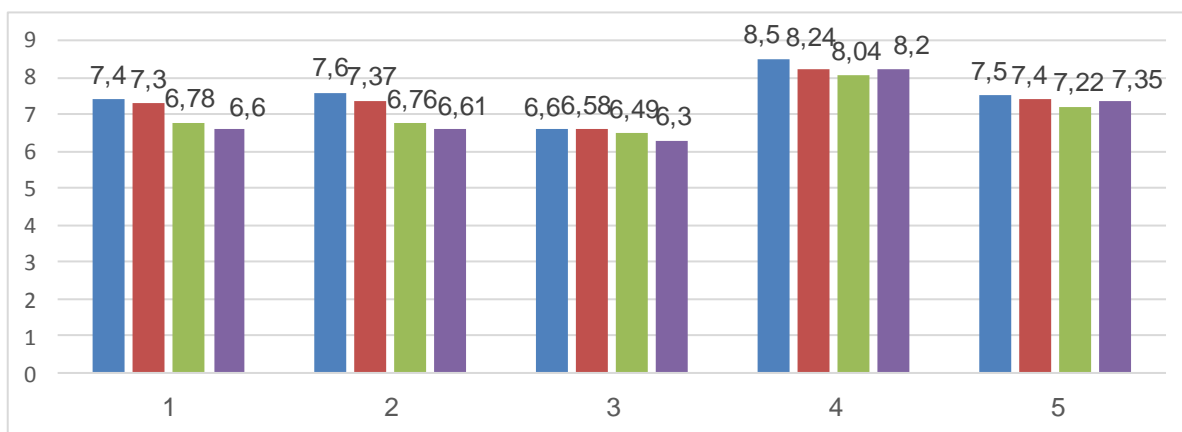


Рисунок 1 – Динамика содержания эритроцитов, $\times 10^{12}/\text{л}$

Из рисунка 1 следует, что у овец первой и второй группы животных регистрировали закономерное снижение гематологических параметров. Так, в первой группе на 10, 20 и 30 сут отмечали уменьшение количества эритроцитов на 1,4; 8,4 ($P>0,05$) и 10,8% ($P>0,05$) соответственно, во второй группе - на 3,0 ($P>0,05$), 11,0 и 13,0% ($P<0,05$) соответственно. В то же время, у животных профилактированных групп наблюдали менее выраженное уменьшение исследуемых показателей. Так, в третьей группе количество эритроцитов на 10, 20 и 30 сут опыта снижалось на 0,3; 1,7 и 4,6% ($P>0,05$) соответственно. В четвёртой группе количество эритроцитов на 10, 20 и 30 сут уменьшалось на 3,0; 5,4 и 3,5% ($P>0,05$) соответственно. В пятой группе снижение количества эритроцитов составило на 10 сут – 1,3; на 20 сут – 3,7 и к 30 сут - на 2,0% ($P>0,05$).

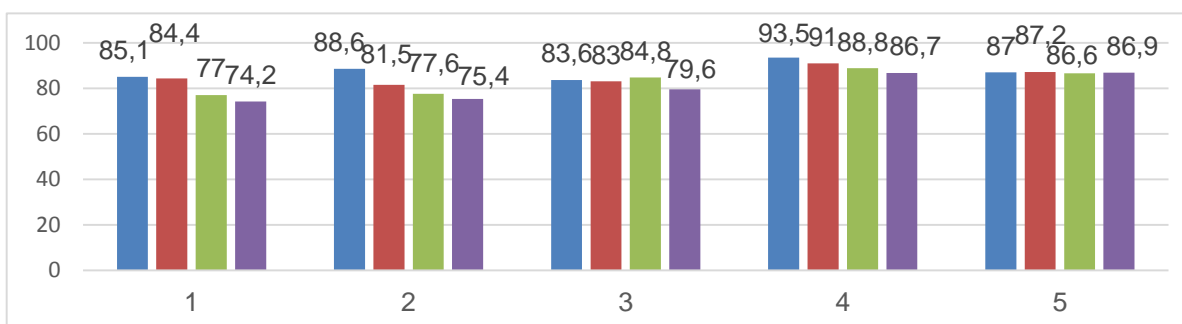


Рисунок 2 – Динамика содержания гемоглобина, г/л

Содержание гемоглобина (рис. 2) в первой группе на 10, 20 и 30 сут снизилось на 0,8; 9,5 ($P>0,05$) и 12,8% ($P<0,05$) соответственно. Во второй группе содержание гемоглобина уменьшилось к 10 сут на 8% ($P>0,05$), к 20 сут - на 12,4% и к 30 сут на 14,9% ($P<0,05$). Содержание гемоглобина в третьей группе на 10 сутки уменьшалось на 0,7% ($P>0,05$), на 20 сут незначительно увеличивалось на 1,4% ($P>0,05$) и на 30 сут вновь уменьшалось на 4,8% ($P>0,05$). В четвёртой группе содержание гемоглобина уменьшалось на 2,7; 5,0 и 7,3% ($P>0,05$) соответственно. В пятой группе содержание гемоглобина к 10 сутк незначительно, на 0,2% ($P>0,05$), увеличивалось, затем на 20 и 30 сутки уменьшалось на 0,5 и 0,1% ($P>0,05$) соответственно.

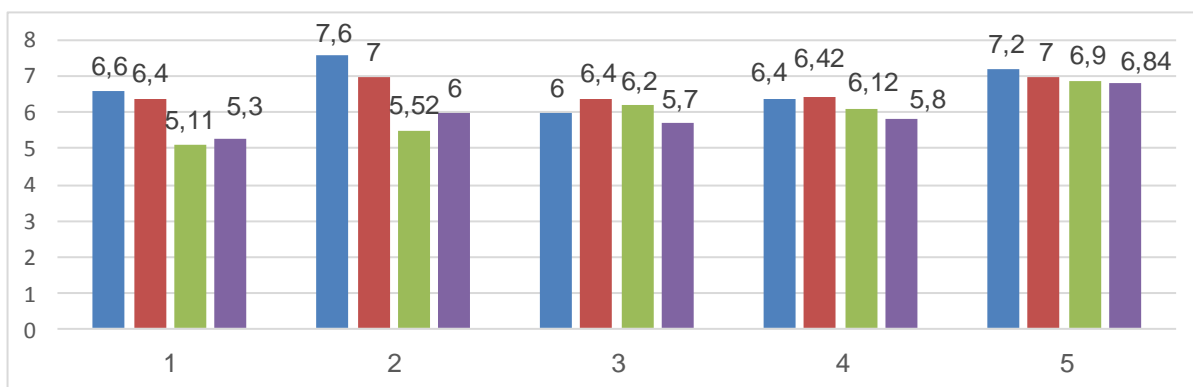


Рисунок 3 – Динамика содержания лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$

Уменьшение количества лейкоцитов в те же сроки в первой группе было 3,0 ($P>0,05$), 22,5 и 19,7 ($P<0,05$) и во второй группе - 7,9 ($P>0,05$), 27 и 27,6% ($P<0,05$) соответственно. Количество лейкоцитов в третьей группе на 10 и 20 сут опыта незначительно повышалось на 6,7 ($P>0,05$) и 3,3% ($P>0,05$) соответственно, на 30 сут уменьшалось на 5% ($P>0,05$). В четвёртой группе количество лейкоцитов на 10 сут увеличилось на 0,3% и на 20 и 30 сутки опыта уменьшалось на 4,4 ($P>0,05$) и 9,4% ($P<0,05$) соответственно. В пятой группе количество лейкоцитов на 10, 20 и 30 сут снижалось на 2,8; 4,2 и 5% ($P>0,05$) соответственно.

Изменение гематологических показателей является одним из наиболее характерным признаком при микотоксикозах. Нами были изучены эти показатели при хроническом сочетанном микотоксикозе смоделированном на овцах, как критерий оценки защитного действия адсорбентов. Полученные данные свидетельствуют об усилении токсического действия микотоксинов при их совместном поступлении и о выраженном защитном действии сорбентов при отравлении микотоксинами, что наиболее выражено у бентонита и «Зоокарба».

Список литературы

1. Герунова Л.К. Зоокарб новый углеродный энтеросорбент для использования в ветеринарии / Л.К. Герунова, Л.Г. Пьянова // БИО. 2002. № 3. С. 34.
2. Ежков В.О. Поиск потенциальных путей введения наноструктурных агроминералов в организм животных / В.О. Ежков, А.Х. Яппаров, Ю.В. Ларина, В.Е. Катнов, М.М. Ахметов, А.М. Ежкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2018. Т. 235. № 3. С. 71-75.
3. Ежкова А.М. Сравнительная оценка сорбционных свойств бентонитов провинции Лам Донг Вьетнама и Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан / А.М. Ежкова, И.А. Яппаров, В.О. Ежков, Н.Х. Тьяу, Д.А. Яппаров, И.А. Дегтярева, Г.О. Ежкова, Р.Р. Газизов, Л.М.Х. Биккинина // Вестник Технологического университета. 2016. Т. 19. № 18. С. 175-178.
4. Ефимочкина Н.Р. Токсигенные свойства микроскопических грибов / Н.Р. Ефимочкина, И.Б. Седова, С.А. Шевелева, В.А. Тутельян // Вестник Томского государственного университета. Биология. - 2019. - № 45. - С. 6-33.
5. Идиятов И.И. Снижение токсичности кормов с использованием бактериальных изолятов / И.И. Идиятов, А.М. Тремасова, А.И. Ерошин, В.В. Бирюля, Ю.М. Тремасов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 243. № 3. С. 107-112.
6. Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.Н., Таланов Г.А., Фролова Л.А., Новиков В.Э. Методы ветеринарной клинической диагностики: справочник. М., 2004.
7. Кузнецов А.Ф. Ветеринарная микология / А.Ф. Кузнецов // Учебное пособие. Сер. 11 Университеты России (2-е изд., испр. и доп). – Москва. – 2017. – 417 с.
8. Семенова С.А. Оценка токсичности кормов по регионам Российской Федерации / С.А. Семенова, Р.М. Потехина, Э.И. Семенов, А.Р. Валиев, Н.Н. Мишина, И.Т. Хусаинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015. Т. 224. № 4. С. 196-199.
9. Смоленцев С.Ю. Распространение плесневых грибов *Mucor*, *Penicillium* и *Aspergillus* в Республике Марий Эл / С.Ю. Смоленцев, И.Н. Поликарпов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - Т. 224. - № 4. - С. 213-216.
10. Тарасова Е.Ю. Изучение сорбционной активности потенциальных средств профилактики микотоксикозов в отношении афлатоксинов / Е.Ю. Тарасова, Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова, Н.Н. Мишина, А.З. Мухарлямова // Ветеринарный врач. 2020. № 2. С. 51-58.
11. Tarasova E.Yu. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis / E.Yu. Tarasova, L.E. Matrosova, S.A. Tanaseva, N.N. Mishina, R.M. Potekhina, O.K. Ermolaeva, S.Yu. Smolentsev, A.M. Tremasova, I.R. Kadikov, V.I. Egorov, R.M. Aslanov, E.I. Semenov // Systematic Reviews in Pharmacy. 2020. Т. 11. № 11. С. 264-268.

ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ АДСОРБЕНТОВ ПРИ АФЛАТОКСИКОЗЕ

Аннотация. Афлатоксины представляют серьезную проблему для сельскохозяйственного производства и являются глобальным бременем для экономики и здравоохранения во всем мире. Целью настоящего исследования явилось изучение сорбционных свойств новых углеродных адсорбентов *in vitro* и возможности их применения *in vivo* для снижения токсического эффекта афлатоксина. В исследовании *in vitro* эффективность двух углеродных адсорбентов с разной рН среды для адсорбции афлатоксина В₁ из искусственно созданных условий желудка и кишечника была изучена в сравнении с коммерческим препаратом активированного угля. Наиболее высокую адсорбционную способность показал углеродный адсорбент с щелочной реакцией среды. Результаты показали, что протестированный адсорбент смягчал токсическое воздействие афлатоксина по исследованным параметрам.

Ключевые слова: афлатоксин, микотоксикоз, адсорбент, адсорбционная способность, белые крысы.

Во многих частях мира продуктивные животные могут подвергаться воздействию микотоксиновых контаминаций, которые являются грибковыми метаболитами или плесневыми грибами, выращенными на хранящихся сельскохозяйственных продуктах или зерновых культурах. Даже при низких концентрациях микотоксины вредны для животных и могут изменять нормальные метаболические функции в различных органах. Афлатоксины представляют собой группу микотоксинов, производимых *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus* [4, 9]. Афлатоксины оказывают много неблагоприятных эффектов, включая потерю веса и увеличение коэффициента конверсии корма, увеличение печени, селезенки и поджелудочной железы, некроз клеток печени, анемию и повышенную восприимчивость к инвазивным инфекционным агентам [3, 6, 10, 14].

Негативные эффекты афлатоксинов включают снижение работоспособности, снижение функции иммунной системы, индуцированное повреждение ДНК и повышенную восприимчивость к болезням у некоторых видов животных. Афлатоксины также могут вызывать важные грубые микроскопические изменения в печени, такие как гепатомегалия, бледность, гидрорическая дегенерация и жировая инфильтрация [7, 8, 11].

Пищевые культуры могут быть загрязнены как до, так и после сбора урожая. Предуборочное загрязнение микотоксинами в основном ограничивается кукурузой, хлопчатником, арахисом и древесными орехами. Послеуборочные загрязнения можно обнаружить в других различных культурах, таких как кофе, рис и специи. Неправильное хранение в условиях, благоприятствующих росту плесени, таких как теплая и влажная среда хранения, обычно может привести к уровням загрязнения, значительно превышающим те, которые встречаются в полевых условиях.

Обширные исследования были проведены для предотвращения микотоксикозов с помощью пищевых, химических, физических и биологических стратегий [2, 5, 12, 13]. Однако самым известным методом дезактивации микотоксинов остается «связывание» с использованием связующих агентов, которые называются связующими микотоксинов, адсорбентами или «энтеросорбентами». Использование связующих агентов, которые могут адсорбировать молекулы микотоксина и предотвращать их всасывание в кишечнике в последние годы привлекает значительное внимание. Основные преимущества углеродных адсорбентов включают стоимость, безопасность и простоту введения благодаря добавлению в корм. Они способны связывать значительное количество токсических веществ за счет неспецифического ван-дер-ваальсовского взаимодействия. Поэтому цель исследования состояла в изучении эффективности двух связующих микотоксинов *in vitro* с дальнейшим определением их защитного эффекта при экспериментальном афлатоксикозе крыс на показатели роста, гематологические и биохимические параметры в сравнении с коммерческим препаратом активированного угля.

Материалы и методы. В первой серии опытов определена адсорбционная способность энтеросорбентов по методике, описанной ранее [7].

60 белых крыс были получены из вивария нашей организации. Крыс взвешивали и случайным образом распределяли на 5 клеток по 12 крыс в каждой со свободным доступом к корму и воде на протяжении всего 21-сут эксперимента. Биологическим контролем служила первая группа (базальная диета), второй, третьей и четвертой группам с кормом задавали афлатоксин В₁ из расчета 1,9 мг/кг на крысу совместно с адсорбентами в дозе 0,2% от рациона: второй группе – углеродный адсорбент с кислой реакцией среды, третьей группе – углеродный адсорбент с щелочной реакцией среды, четвертой группе – коммерческий активированный уголь («Фармстандарт-Лексредства»), взятый в качестве препарата сравнения. Животным пятой группы задавали корм, содержащий аналогичное количество афлатоксина В₁ без внесения энтеросорбентов. Длительность эксперимента составила 21

сут. За весь эксперимент крыс 4 раза взвешивали (после распределения по клеткам, на 7, 14 и 21 сут). Гибель и клинический ответ регистрировали ежедневно.

На 7, 14 и 21 сутки проводили убой части животных с целью проведения гематологических и биохимических исследований. Перед убоем крысы голодали в течение 6 часов. Кровь получали методом декапитации и распределяли в две пробирки, одну с ЭДТА, вторую – без антикоагулянта. Образцы крови инкубировали (37°C, 2 ч), центрифугировали при 1500 об. мин в течение 10 мин, сыворотку отделяли и хранили в пробирках для центрифугирования объемом 1,5 мл при -20°C до анализа на автоматическом анализаторе Microlab 300. Образцы сыворотки были проанализированы на содержание общего белка и глюкозы. Гематологический анализ (количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина) выполняли с использованием Mythic 18 Vet не позднее 4 часов после сбора крови. Малоновый диальдегид (МДА) определяли в крови [1].

Результаты исследований. В этом исследовании оценивали эффективность углеродных связующих афлатоксина для частичного или полного устранения токсического воздействия на показатели роста, гематологические и сывороточные компоненты крыс. Метаболизм афлатоксина в печени приводит к образованию токсичных метаболитов, которые вызывают повреждение печени и угнетение синтеза белка, что приводит к анорексии.

Образцы углеродных сорбентов показали отсутствие десорбции и стабильную высокую адсорбционную активность в отношении афлатоксина В₁ равную 91,0-96,3%. Истинная адсорбция испытываемого образца с кислой реакцией была выше на 6,0%, чем у коммерческого активированного угля, у углеродного адсорбента с щелочной реакцией – на 11,3%.

В группе крыс, получавших только афлатоксин, клинические признаки отравления проявились в более ранние сроки и включали слабость, вялость, замедление роста, отказ от корма и снижение движения. Диарея была наиболее постоянным симптомом, наблюдаемым с 5 сут внесения афлатоксина в корм. Клинические изменения у крыс второй и третьей групп практически отсутствовали. У нескольких крыс четвертой группы отмечалась диарея.

Прирост массы тела на 21 сутки у крыс пятой группы снижался на 28,4% относительно контрольных значений. Энтеросорбенты, вводимые в рацион 2-4 групп, смягчали отрицательное влияние афлатоксина на прирост живой массы. Масса тела во второй группе снижалась на 10,2%, третьей - 9,1%, четвертой - 19,5% соответственно относительно группы биологического контроля.

Экспериментальная диета, загрязненная афлатоксином, значительно снижала количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина. На 7, 14 и 21 сутки снижение эритроцитов составило 12,2; 21,6; и 28,5% у крыс пятой группы; 5,1; 11,4; 18,7% - крыс второй группы; 3,5; 7,4; 12,5% - крыс третьей группы; 8,2; 19,5; 29,7% - крыс четвертой группы соответственно.

Лейкопения к 7 сут составила 21,2; 3,3; 3,1; 16,5% у крыс пятой, второй, третьей, четвертой групп; к 14 сут - 25,9; 10,5; 7,5; 9,4%; к 21 сут - 32,7; 14,3; 8,4; 22,3% соответственно.

В нашем исследовании наблюдалось зависимое от продолжительности введения снижение концентрации гемоглобина, что, вероятно, связано с его ролью в кроветворении и ингибировании синтеза белка и хорошо изучено на нескольких моделях животных, таких как крысы, мыши, морские свинки, кролики и кошки. Ингибирование синтеза гемоглобина может быть связано с уменьшением поглощения железа эритроцитами, что, в свою очередь приводит к снижению продукции гемоглобина. Концентрация гемоглобина к 21 сут снижалась на 36,5% в токсичной группе; 16,5; 12,7; 21,9% соответственно во второй, третьей и четвертой группах.

Концентрации общего белка и глюкозы в сыворотке были значительно ниже у крыс, получавших афлатоксин, тогда как добавление адсорбентов к диете, содержащей афлатоксин, значительно увеличивало их содержание. Наибольший эффект от профилактики афлатоксикоза был выявлен в третьей группе (содержание общего белка и глюкозы снижалось на 8,3 и 16,4% соответственно). Защитный эффект на данные показатели сыворотки крови в остальных группах был выражен слабее. Снижение составило 10,5 и 18,2%, 19,7 и 27,2% во второй и четвертой группах. В пятой группе показатели снижались на 25,4 и 38,5%.

Результаты показали значительное и заметное увеличение уровня маркера окислительного стресса в крови. Это изменение было ограничено в группах с совместным введением адсорбентов. Уровни МДА в крови были выше к 21 сут на 14,2; 11,9; 22,9; 33,7% соответственно во второй, третьей, четвертой, пятой группах крыс.

Заключение. Результаты настоящего исследования указывают на то, что углеродные адсорбенты снижают неблагоприятное воздействие афлатоксина на белых крыс. При этом кормление животных афлатоксин-загрязненным рационом вызвало негативное влияние на показатели роста, гематологические параметры, концентрацию белка и глюкозы. Была отмечена явная защита некоторых биологических параметров, а также протективное влияние на показатели гематологии и биохимии. Полученные данные свидетельствуют о том, что исследуемые препараты могут смягчать некоторые токсические эффекты афлатоксина и могут оказаться полезными в управлении

загрязненными афлатоксинами кормами для продуктивных животных. Наиболее перспективным для дальнейших исследований является углеродный адсорбент с рН 7,8.

Список литературы

1. Бузлама, В.С. Методическое пособие по изучению процессов перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты организма животных / В.С. Бузлама. – РАСХН. – Воронеж, 1997. – С. 23-27.
2. Матросова, Л.Е. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса свиней при афлатоксикозе / Л.Е. Матросова, Э.И. Семенов, С.А. Танасева, С.Ю. Смоленцев // Мясная индустрия. - 2015. - №5. - С. 51-52.
3. Мухарлямова, А.З. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса поросят при афлатоксикозе и на фоне лечения / А.З. Мухарлямова, А.М. Трмасова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2020. - № 22. - С. 474-476.
4. Мухарлямова, А.З. Морфологические и биохимические показатели крови кроликов при экспериментальном афлатоксикозе на фоне применения ретинола ацетата и цеолита / А.З. Мухарлямова, А.М. Трмасова, С.А. Танасева, Н.Г. Шангараев, П.В. Софронов, Э.И. Семенов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2019. - Т. 238. - № 2. - С. 133-138.
5. Потехина, Р.М. Опасность грибов рода *Aspergillus* Link / Р.М. Потехина, Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова // В сборнике: Основные направления кардинального роста эффективности АПК в условиях цифровизации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2019. - С. 267-272.
6. Танасева, С.А. Афлатоксикоз свиней: эффективная схема лечения с применением гепатопротектора, энтеросорбента и пробиотика / Танасева С.А., Матросова Л.Е., Семенов Э.И., Трмасов М.Я. // Свиноводство. - 2016. - № 4. - С. 51-53.
7. Тарасова, Е.Ю. Изучение сорбционной активности потенциальных средств профилактики микотоксикозов в отношении афлатоксинов / Е.Ю. Тарасова, Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова, Н.Н. Мишина, А.З. Мухарлямова // Ветеринарный врач. - 2020. - № 2. - С. 51-58.
8. Шамилова, Т.А. О лечении экспериментального афлатоксикоза белых крыс / Т.А. Шамилова, Л.Е. Матросова, А.М. Трмасова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2010. - Т. 203. - С. 287-291.
9. Fouad, A.M. Harmful effects and control strategies of aflatoxin B₁ produced by *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* strains on poultry: review / D. Ruan, H.K. El-Senousey, W. Chen, S. Jiang, C. Zheng // Toxins. – 2019. - №11. – P. 176.
10. Magnoli, A.P. Use of yeast (*Pichia kudriavzevii*) as a novel feed additive to ameliorate the effects of aflatoxin B₁ on broiler chicken performance / A.P. Magnoli, M.C. Rodriguez, M.L. González Pereyra et al. // Mycotoxin Res. – 2017. - №33. – P. 273–283.
11. Malekinezhad, P. Evaluation of berberine efficacy in reducing the effects of aflatoxin B₁ and ochratoxin A added to male broiler rations / P. Malekinezhad, L.E. Ellestad, N. Afzali, A. Omidi, A. Mohammadi // Poultry Science. – 2021. - № 100(2). – P. 797-809.
12. Matrosova, L.E. Enterosorbent efficiency mineral attenuation during pig mycotoxicosis / L.E. Matrosova, N.N. Mishina, S.A. Tanaseva et al. // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD). – 2020. - Т. 10. - №3. – P. 1851–1856.
13. Perali, C. *Lithothamnium calcareum* (Pallas) Areschoug seaweed adsorbs aflatoxin B₁ in vitro and improves broiler chicken's performance / C. Perali, A.P. Magnoli, M. Aronovich, C.A.D.R. Rosa, L.R. Cavaglieri // Mycotoxin Research. – 2020. - № 36(4). - P. 371-379.
14. Vila-Donat, P. A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multibinding capacity, for animal feed decontamination / P. Vila-Donat, S. Marín, V. Sanchis, A.J. Ramos // Food Chem Toxicol. - 2018. - №114. – P. 246–259.

УДК 619:615.9:544.723

**Тарасова Е.Ю., Матросова Л.Е., Танасева С.А., Потехина Р.М., Садыкова А.Ш.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕКВЕСТРАЦИИ Т-2 ТОКСИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА IN VITRO

Аннотация. Микотоксины вызывают серьезные проблемы в сельскохозяйственной отрасли. К ним относятся токсины, вырабатываемые грибами *Fusarium*, в частности трихотецены (токсин Т-2). Как правило, токсин Т-2 можно найти в ячмене, пшенице, кукурузе, овсе, рисе, злаковых продуктах питания, а также в сое. У птиц-несушек наблюдается значительная контаминация Т-2 токсином, продуцируемым грибами различных видов *Fusarium*. Эта контаминация снижает расход корма и прирост массы у птиц, а также уменьшает толщину скорлупы и приводит к поражению щечной полости. Наиболее эффективным способом избежать высоких концентраций микотоксинов в пище является использование веществ (адсорбентов), которые могут быть смешаны с кормом для адсорбции и инактивации токсинов даже в желудочно-кишечном тракте животных, тем самым снижая их вредное воз-

действие. В процессе опыта *in vitro* установлено, что наиболее сильным защитным действием против Т-2 токсина обладает биокремнезем неземельный, однако требуется подтверждение в опыте *in vivo*.

Ключевые слова: Т-2 токсин, микотоксикоз, адсорбент, адсорбционная способность, истинная сорбция, экономический ущерб.

Fusarium - это основной род грибов, который производит трихотецены. Все трихотецены содержат эпоксид в позициях С12, С13, который отвечает за их токсикологическую активность. Токсин Т-2 (Тип А) является основным микотоксином, который вызывает токсичность для людей и животных при пероральном приеме [1, 5, 9].

Во время Второй мировой войны биологическое оружие в виде Т-2 токсина вызвало острый синдром, состоящий из кашля, боли в горле, одышки, кровавистых выделений из носа и лихорадки, о которых сообщили советские ученые. Двадцать лет спустя микотоксин Т-2 был обнаружен, когда гражданские лица потребляли пшеницу, которая была непреднамеренно заражена фузариозными грибами. В Китае сообщалось о человеческом токсикозе, вызванном употреблением заплесневелого риса, загрязненного токсином Т-2. У 65% пациентов развились симптомы пищевого отравления, такие как озноб, тошнота, вздутие живота, головокружение, рвота, тяжесть в грудной клетке, боль в животе и диарея [3, 8, 10].

Токсические эффекты трихотеценов у животных (молочный скот, свиньи, бройлеры и крысы) включают снижение уровня глюкозы в плазме, снижение количества лейкоцитов и массы тела, алиментарную токсическую алейкию, а также патологические изменения в печени и желудке. Механизм, участвующий в токсичности Т-2, как правило, заключается в окислительном стрессе - опосредованном повреждении дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и апоптозе. Кроме того, Т-2 является хорошо известным ингибитором синтеза белка, возникающего в результате связывания пептидилтрансферазы [3, 6, 7].

Настоящее исследование имеет большое значение, поскольку существует необходимость поиска доступных и дешевых адсорбентов в качестве средств обеззараживания кормов, загрязненных микотоксинами. Адсорбенты связывают микотоксины, тем самым предотвращая их всасывание в желудочно-кишечном тракте.

Материалы и методы. Проведено изучение адсорбентов различной природы в отношении Т-2 токсина по методике, описанной ранее [3].

Объектами исследования служили полифепан, диатомит, микрокристаллический силикагель, полисорбин, биокоретрон форте, порошок диатомитовый тонкодисперсный, биокремнезем неземельный, диасил. Нами использовано соотношение 1:1000 Т-2 токсина к изучаемым субстанциям. В процессе опыта созданы условия кишечного и желудочного эквивалентов.

Результаты исследований. В данной работе адсорбция Т-2 токсина секвестрантами была изучена на модели *in vitro* с целью количественной оценки сорбционной способности в буферных условиях при трех значениях рН. Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица – Степень адсорбции Т-2 токсина исследуемыми образцами

Номер образца	Наименование образца	Адсорбция, % (рН=2)	Адсорбция, % (рН=7)	Десорбция, % (рН=8)	«Истинная сорбция»
1	Полифепан	52,8	64,0	18,1	34,7
2	Диатомит	82,4	64,0	14,6	67,8
3	Микрокристаллический силикагель	80,0	67,0	12,5	67,5
4	Полисорбин	82,4	82,4	3,2	79,2
5	Биокоретрон форте	73,6	73,6	2,7	70,9
6	Порошок диатомитовый тонкодисперсный	76,0	82,4	5,3	70,7
7	Биокремнезем неземельный	82,4	73,6	2,7	79,7
8	Диасил	76,0	84,8	3,4	72,6
9	Карбонизированный фитосорб	64,0	52,8	6,25	57,8
10	Носитель с бактериями	76,0	73,6	3,2	72,8
11	Носитель с диатомитовым гелем	72,8	90,4	5,5	67,3

Оценка *in vitro* продемонстрировала способность всех адсорбентов достаточно эффективно взаимодействовать с Т-2 токсином. Однако при изменении условий среды происходят потери токсина,

наиболее выраженные у полифепана, диатомита и микрокристаллического силикагеля на уровне 18,1; 14,6 и 12,5% соответственно.

При переходе от кислотного к нейтральному рН биокоретрон форте и биокремнезем неземельный продемонстрировали преимущество в поддержании эффективного взаимодействия с Т-2 токсином по сравнению с другими адсорбентами. Исходя из первого этапа изучения адсорбции, наиболее эффективным исследуемым образцом с истинным значением адсорбции 79,7% оказался биокремнезем неземельный. Однако эффективность секвестрации может изменяться в зависимости от токсина, поэтому необходимо дальнейшее изучение представленных образцов по отношению к широкому спектру микотоксинов.

Заключение. Исследование показало, что использование исследуемых образцов может представлять собой ценную стратегию смягчения последствий Т-2 токсикоза путем ограничения поглощения Т-2 токсина в пищеварительном тракте животного. Наиболее сильным защитным действием против Т-2 токсина обладает биокремнезем неземельный.

Результаты этой работы могут быть полезны производителям кормов и работникам сельскохозяйственных производств, поскольку адсорбенты могут использоваться в качестве кормовых добавок для повышения продуктивности, если есть подозрения на наличие микотоксинов в кормах.

Таким образом, эти материалы могут представлять практический интерес и в дальнейшем применяться в сельском хозяйстве для смягчения воздействия микотоксинов на животных. Однако следует учитывать встречаемость микотоксинов, их разнообразие и множественность в кормах, и, исходя из этого, выбирать соответствующий адсорбент.

Список литературы

1. Мишина, Н.Н. Обоснование введения в рацион животных комбинации сорбентов неорганической и органической природы при Т-2 токсикозе / Н.Н. Мишина, Э.И. Семенов, К.Х. Папуниди, А.Ф. Хасиятуллин, Д.Х. Гатаулин // Ветеринарный врач. - 2019. - № 2. - С. 30-37.
2. Мишина, Н.Н. Экспериментальная оценка дрожжевых экстрактов при Т-2 микотоксикозе / Н.Н. Мишина, Э.И. Семёнов, А.Ф. Хасиятуллин, А.В. Канарский, З.А. Канарская, В.М. Гематдинова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2020. - Т. 243. - № 3. - С. 164-170.
3. Тарасова, Е.Ю. Поиск эффективных адсорбентов Т-2 токсина / Е.Ю. Тарасова, Э.И. Семенов, А.Р. Валиев, Л.Е. Матросова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. - 2019. - Т. 5. - № 3 (19). - С. 322-329.
4. Semenov, E.I. Systemic anaphylaxis due to combined mycotoxicosis in wister rats / E.I. Semenov, S.Y. Smolentsev, N.N. Mishina, S.A. Tanaseva, I.R. Kadikov, A.M. Tremasova, K.K. Papunidi // Indian Veterinary Journal. - 2018. - Т. 95. - № 6. - С. 16-19.
5. Семёнов, Э.И. Возможность специфической защиты организма при Т-2 токсикозе / Э.И. Семёнов, Н.Н. Мишина, К.Х. Папуниди // Успехи медицинской микологии. - 2017. - Т. 17. - С. 453-454.
6. Ejiolor, T. *Saccharomyces cerevisiae*, bentonite, and kaolin as adsorbents for reducing the adverse impacts of mycotoxin contaminated feed on broiler histopathology and hemato-biochemical changes / T. Ejiolor, A.C. Mgbeahuruike, M. Mwanza et al. // Veterinary World. - 2021. - № 14(1). - P. 23-32.
7. Liew, W. Mycotoxin: Its impact on gut health and microbiota / W. Liew, S. Mohd-Redzwan // Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. - 2018. - № 8 (FEB). - P. 60.
8. Matrosova, L.E. Enterosorbent efficiency mineral attenuation during pig mycotoxicosis / L.E. Matrosova, N.N. Mishina, S.A. Tanaseva et al. // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD). - 2020. - Т. 10. - №3. - P. 1851-1856.
9. Tarasova, E.Yu. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis / E.Yu. Tarasova, S.A. Tanaseva, N.N. Mishina et al. // Systematic Reviews in Pharmacy. - 2020. - Т. 11. - № 11. - С. 264-268.
10. Zahran, E. Dietary mycotoxicosis prevention with modified zeolite (Clinoptilolite) feed additive in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) / E. Zahran, E. Risha, M. Hamed et al. // Aquaculture. - 2020. - № 515. - P. 734562.

НАРУШЕНИЕ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД И ПРИЧИНЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ

Аннотация. Научно-производственные опыты проводили в СК «Радуга» Пригородного района РСО-Алания. Объектом исследований служили коровы в сухостойный период и новорожденные телята, полученные от них. В процессе опыта изучали распространенность бронхопневмонии у телят, причины возникновения болезни. Изучали рацион кормления беременных коров. Проводили биохимические исследования крови по общепринятым методам. Установлено, что за 2018-2020 гг распространенность неспецифической бронхопневмонии телят среди незаразных болезней животных за этот период составила в 2018 г – 26,4%, в 2019 г – 29,6%, 2020 г- 28,3, в среднем 28,1%. Основными причинами возникновения бронхопневмонии телят явились: высокая влажность воздуха в профилакториях, низкая температура воздуха, нарушение параметров микроклимата, сероводорода, углекислого газа. При бактериологическом исследовании смывов в слизистых верхних дыхательных путях у телят больных бронхопневмонией были выделены микроорганизмы рода staphylococcus – 42,0 %, Streptococcus – 12,5%, Pneumococcus – 12,6%, bacillus – 10,6 %. Биохимическими исследованиями сыворотки крови у глубоко стельных коров установлено, что у коров недостаточное содержание каротина, общего белка, фосфора, кальция и резервной щелочности у коров-матерей. Согласно рациону коровы испытывают потребность в переваримом протеине, сахаре, кератине, фосфору и др. при проведении химико-токсикологического анализа кормов показало, что корма в основном не обладают токсичностью. Содержание тяжелых металлов не выходит за пределы максимально допустимого уровня, а нитриты и нитраты в пределах нормы. Следовательно, нарушение параметров микроклимата, неполноценное кормление глубоко стельных коров вызывает резкое снижение естественной резистентности у коров в стойловый период. Все эти причины способствуют развитию бронхопневмонии у новорожденных телят.

Ключевые слова: коровы, сухостойный период, обмен веществ, кровь, бронхопневмония.

Характерной особенностью современного животноводства является, применение интенсивных методов содержания, кормления и эксплуатации животных. Указанные особенности поставили решать ряд ветеринарно-санитарных и зоогигиенических проблем. Основными причинами становятся профилактика заболеваний, повышение резистентности организма к ним, создание оптимальных условий содержания, своевременное выявление ликвидации причин, способных вызвать появление массовых заболеваний, как незаразных, так и занос инфекций на территорию ферм и комплексов [1,2,3].

Состояние здоровья коров имеет большое значение для получения жизнеспособного молодняка. Многочисленными исследованиями доказана связь между иммунологической реактивностью организма новорожденных телят и уровнем состояния обмена веществ и иммунного статуса коров-матерей [4].

Ежегодно в хозяйствах Российской Федерации заболевают 70-80 % новорожденных телят, преимущественно с поражением желудочно-кишечного тракта и органов дыхания. Развитие патологических процессов зависит от состояния иммунной системы телят, которая передается от коров-матерей [5,6].

С этой целью изучение обмена веществ у коров-матерей и причины возникновения бронхопневмонии телят является актуальной проблемой.

Целью работы явилось, изучение причин нарушения обмена веществ у беременных коров в сухостойный период и её влияние на заболеваемость телят бронхопневмонией.

Научно-производственные опыты проводили в СК «Радуга» Пригородного района РСО-Алания. Объектом исследований служили коровы в сухостойный период и новорожденные телята, полученные от них. В процессе опыта изучали распространенность бронхопневмонии у телят, причины возникновения болезни. Изучали рацион кормления беременных коров. Проводили биохимические исследования крови по общепринятым методам.

Анализ данных исследуемых животных за 2017-2020 гг показал, что распространенность неспецифической бронхопневмонии телят среди незаразных болезней животных за этот период составила в 2018 г – 26,4%, в 2019 г – 29,6%, 2020 г- 28,3, в среднем 28,1%. Установлено, что в этих хозяйствах причинами возникновения бронхопневмонии телят явились: высокая влажность воздуха (свыше 75%) в профилакториях, низкая температура (менее 12°C), нарушение параметров микроклимата (более 0,01 мг/л), сероводорода (более 0,02 мг/л), углекислого газа (более 20%).

При бактериологическом исследовании смывов в слизистых верхних дыхательных путях у телят больных бронхопневмонией были выделены микроорганизмы рода staphylococcus – 42,0 %,

Streptococcus – 12,5%, Pneumococcal – 12,6%, bacillus – 10,6 %. Низкая температура воздуха в среднем за 3 года - 13,8%, повышенная влажность – 85,3 %, содержание углекислого газа – 0,26 CO² %, аммиака – 21,6 мг/м³, бактериальная обсемененность – 87,9 тыс.м.т./м².

При копрологическом исследовании были обнаружены ооцисты Эймерий и яйца кишечных стронгилид. Они не могут быть первоначальными в развитии в бронхопневмонии. Однако, как и все паразиты, они способствуют интоксикации организма, тем самым снижая его общую резистентность. Исходя из выше указанного, основными причинами заболеваний телят неспецифической бронхопневмонии являются нарушение зооигиенических параметров, содержания, микроклимата, а также погрешности в кормлении коров-матерей.

При вскрытии телят, павших от острой неспецифической бронхопневмонии, были обнаружены следующие изменения: лёгкие не спавшиеся, окрашены от тёмно-красного до серого цвета, в различной степени уплотнены, на разрезе влажные, рисунок слабо выражен, кусочки лёгких тонули в воде. При надавливании из бронхов и с поверхности разреза легочной ткани выделялась густая, тягучая слизь. Поражались главным образом участки средних и передних долей лёгких. Бронхиальные и средостенные лимфотические узлы тёмного цвета, важные. Печень и селезёнка без видимых изменений.

Чтобы исключить специфические бактериальные инфекции материал от ваших животных для исследования направляли в Республиканскую ветеринарную лабораторию г.Владикавказа. В посевах из органов специфической микрофлоры не выделили (Акт 1).

Для исключения вирусной пневмонии материал от павших телят исследовали в Республиканской ветеринарной лаборатории. Кроме того, учитывали клинические и эпизоотологические данные. При исследовании материала инфекций вирусного характера не выявлено.

Неудовлетворительные условия содержания, кормления и не эффективное лечение привело к тому, что телята долго болели, особенно ранней весной и поздней осенью, отставали в развитии, становились восприимчивы к инфекционным заболеваниям, иногда проявлялось нарушение обмена веществ. Всё это вело к снижению продуктивности животных, что для хозяйств оборачивается большим экономическим ущербом.

Телята в хозяйствах содержатся в групповых клетках без привязного по 6 - 8 животных с 2 до 3 месячного возраста. В качестве подстилки используется солома. Летом телята в 2 - 3 месячном возрасте содержатся в клетках лагере по 10-20 голов, где для отдыха оборудованы небольшие крытые помещения. Выпойка сыворотки и молока и раздачи кормов производится вручную. Зооигиенические параметры микроклимата предоставлены в таблице 1.

Таблица 1 - Зооигиенические параметры микроклимата в помещении для телят

Показатели	2017	2018	2019
Температура, °С	13,2±1,4	12,6±2,6	12,6±0,86
Относительная влажность, %	88,3±2,0	85,4±3,5	82,4±2,8
Углекислый газ, CO %	0,30±0,02	0,28±0,42	0,20±0,08
Аммиак, мг/м ³	25,0±0,92	22,0±0,04	18,0±0,32
Бактериальная обсемененность тыс. М.Т./м ²	98,8±2,4	94,5±4,0	70,4±2,2

Анализ параметров микроклимата в помещениях показал, что в телятнике температура воздуха, а также концентрация в нём газов не соответствует зооигиеническим нормам. Относительная влажность и бактериальной обсемененности воздуха значительно выше нормативов в среднем составляет 13,14 и 85,34 %.

В рацион кормления телят от 2 до 3 месячного возраста входит молоко, сыворотка, сено, концентраты. При санитарно-микологической оценке в пробах сена для крупного рогатого скота и молдняка грибки не обнаружены.

Рассматривая причины возникновения бронхопневмония телят особое внимание необходимо уделить условиям содержания и кормления коров-матерей в данных хозяйствах. Содержание животных в основном стойловое (таблица 2).

Таблица 2 -Рацион для дойных коров с живой массой 400 кг

Корма	Кол-во кг	к.ед	Пп, г	Сахар, г		Сухое в-во, кг	Са, г	Р, г
Солома, пшеница, озима	12	2,5	70	40	5100	12,0	40	9,0
Суданка	3,0	2,0	200	25,0	60,0	2,0	2,5	7
Силос кукурузный	20,0	4,0	300	140	1800	6,0	30	10
Зерно ржи	2,0	2,2	220	37,0	52,0	2,0	2,2	7
Имеется		10,5	570	242	7012	28,0	74,7	33
Требуется		8,6	820	645	3450	12,3	57	39

В структуре потребления кормов для коров в стойловый период грубые корма составляют 25 %, сочные 42 %, концентрированные корма составляют 25 %. В состав грубых кормов входят солома и суданка, которые скармливают коровам в количестве 15 кг, сочные корма – 20 кг. Что выше нормы соответственно на 20 % и 42,5 %. Однако, установлено, что количество грубых кормов в рационе не должно превышать 2-3 кг. На долю концентрированных кормов приходится только 20,0%, что на 12,5 % ниже нормы.

Согласно рациону коровы испытывают потребность в переваримом протеине, сахаре, кератине и фосфоре. Сухое вещество не должно превышать 28 %, в данном рационе оно превышено на 2 %. Анализ рациона показывает, что кормление коров в данном хозяйстве скудное, однообразное, в основном силосного типа. Минеральные, витаминные и другие вещества в рационе коров отсутствуют.

Проведение химико-токсикологического анализа кормов показало, что корма в основном не обладают токсичностью 66,6 %, слабую токсичность проявляли 11 % образцов.

Содержание тяжелых металлов (свинец, кадий, медь, цинк, ртуть, мышьяк) не выходит за пределы максимально допустимого уровня, а нитриты и нитраты в пределах нормы.

В зимний период коровы содержатся на привязи в механизированном комплексе. Моцион коров проводится ежедневно. Санитарное состояние коровников удовлетворительное. Летом коровы содержатся на выгульной площадке, пасутся на естественных пастбищах.

Недостаточное содержание в рационе беременных коров протеина, сахара, витаминов и минеральных веществ приводит к рождению мало-жизнеспособных телят с пониженной естественной резистентностью. Такие телята чаще всего заболевают бронхопневмонией.

Таблица 3 - Биохимические показатели сыворотки крови у коров-матерей ($M \pm m$, n=16)

Показатели	В стойловый период
Каротин, мкмоль/л	5,2±0,40
Общий кальций, моль/л	2,2±0,02
Неорганический фосфор, моль/л	1,58±0,06
Резервная щелочность, об% CO ₂	45,0±0,38
Общий белок, г/л	78,8±1,4

Анализ таблицы 3 показывает, что у коров-матерей во время стойлового периода отмечается низкое содержание каротина до 5,2±0,4 мкмоль/л, общего кальция 2,2±0,02 моль/л, неорганического фосфора 1,58±0,06 моль/л и резервной щелочности до 45,0±0,38 об%/CO₂. Низкий уровень резервной щелочности связан с развитием ацидотического состояния в организме животных. Однако в период пастбищного сезона отмечается некоторое повышение каротина на 7,8 мкмоль/л, общего кальция 0,4 мкмоль/л, резервной щелочности 11,0 Об%/CO₂, общего белка 7,6 г/л. Следовательно, произошла нормализация кислотно-щелочного равновесия организма коров.

Рацион коров-матерей состоял из соломы, суданки, зерна ржи. Из этого следует, что кормление коров-матерей в данных хозяйствах скудное, однообразное. Минеральные и витаминные подкормки не применяются.

При постановки диагноза – неспецифическая бронхопневмония, мы использовали комплекс общих и специальных методов исследования.

Выводы:

➤ За период 2017-2019 гг установлено, что в хозяйстве распространённость неспецифической бронхопневмонии телят составила в 2018 г – 26,4%, в 2019 г – 29,6 %, в 2020 г – 28,3 %. Основными причинами явились неудовлетворительный уход, содержание и кормление телят.

➤ Рацион корма для сухостойных коров не отвечает требованиям, является низшего качества и вследствие этого нарушается обмен веществ у коров, а от беременных коров рождается слабые телята.

➤ Биохимическими исследованиями сыворотки крови у коров-матерей показывает недостаточное содержание общего белка, каротина, фосфора и резервной щелочности.

Список литературы

1. Громенко, Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громыко / Экологический вестник Северного Кавказа – 2005. - № 2. – С. 80-94.
2. Дмитриева, Т.О. Профилактика послеродовых заболеваний и алиментарной анемии у коров в сухостойный период / Т.О. Дмитриева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 2010. - №4. – С.77-79.
3. Донник, И.М. Применение ирливита в животноводстве и ветеринарии / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, И.А. Рубинский, Г.М. Топурия. – Оренбург. – 2010. – 96 с.
4. Смоленцев, С.Ю. Применение иммуностимуляторов в сочетании с минеральными элементами для нормализации обмена веществ и иммунитета у коров / С.Ю. Смоленцев, К.Х. Папуниди // Ветеринарная медицина. – 2010. - №3-4. – С.42-44.
5. Хусейнов, В.А. профилактика болезней телят молочного периода / В.А. Хусейнов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. - №2. – С.57-59.
6. Кулова, Ф.М. Влияние ферментного препарата фитаза в рационах с различным уровнем минералов на зоотехнические показатели телят / Ф.М. Кулова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т.53. – С.71-75.

УДК 619:617.57/58:636.2

Чеходариди Ф.Н.

Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ГНОЙНОГО ПОДОДЕРМАТИТА У КОРОВ

Аннотация. Научно производственные опыты проводили на учебно-экспериментальной ферме Горского ГАУ и СК «Радуга» Пригородного района РСО-Алания. Объектом исследования служили коровы, больные гнойно-некротической язвой в области венчика и мякиша. Для их лечения нами в сравнительном аспекте были сформированы 2 подопытные группы (контрольная и опытная) по 6 коров в каждой. Установлено, что при анализе статистических данных в ряде фермерских хозяйств РСО-Алания гнойный пододерматит в области копытец является одним из наиболее распространённых заболеваний. Применение эффективного лечения с использованием лекарственных препаратов в качестве сорбентов и антисептиков в виде порошков является актуальной задачей. Нами установлено, что в течение 2019-2020 гг в обследуемых хозяйствах при клинико-ортопедическом обследовании из 280 коров с заболеванием в области подошвы составило 15 %, с гнойным пододерматитом – 11,5 % в исследуемых хозяйствах. При этом гнойный пододерматит встречался на тазовых конечностях в марте и апреле месяце. Морфологическими, биохимическими и иммунологическими исследованиями установлено, что применение комплексной терапии вызывает повышение неспецифической резистентности организма у коров опытной группы по сравнению с контролем. Полное клиническое выздоровление с грануляцией, эпидермизацией и рубцеванием наступило у коров опытной группы, где применялась комплексная терапия с применением сорбентов и антисептических порошков в фазе гидратации и мази фазе дегидратации на фоне иммуномодулятора «Азоксивет» на 28-е сутки, тогда как у коров контрольной группы на 33-е сутки после начала лечения.

Ключевые слова: гнойный пододерматит, копыта, антисептические порошки, сорбенты, коровы.

Содержание крупного рогатого скота в промышленных комплексах очень часто увеличивается количество поражений конечностей у животных, и в первую очередь копытец. В отдельных животноводческих хозяйствах эта проблема занимает одно из первых мест [1, 2, 3, 4, 5].

При этом наиболее значительный экономический ущерб наносят гнойно-некротическая язва и гнойный пододерматит у коров. Ущерб складывается из вынужденной выбраковки животных, снижения продуктивности и живой массы, уменьшения выхода телят и удлинение сервис периода.

Разработано большое количество методов и средств лечения гнойно-некротических поражений копытец у крупного рогатого скота, однако усовершенствование методов лечения с применением комплексной терапии является актуальной задачей.

Целью исследований явилось изучение терапевтической эффективности применения сорбентов растительного происхождения и антисептических порошков на фоне внутримышечного введения иммуномодулятора «Азоксивет».

Научно производственные опыты проводили на учебно-экспериментальной ферме Горского ГАУ и СК «Радуга» Пригородного района РСО-Алания. Объектом исследования служили коровы, больные гнойно-некротической язвой в области венчика и мякиша. Для их лечения нами в сравни-

тельном аспекте были сформированы 2 подопытные группы (контрольная и опытная) по 6 коров в каждой.

Коровам контрольной группы после проведения туалета копытец, общего и местного обезболевания, проводили хирургическую обработку, на пораженную часть копытец накладывали салфетку с порошками: борная кислота, перманганат калия, этакридин лактат (риванол) в фазе гидратации, в фазе дегидратации крем «Алазан».

Животным опытной группы проводили такую же обработку, однако для лечения коров на копыта накладывали салфетку с порошками: кора дуба, скумпия и грецкий орех с антисептическими порошками: сульфат меди, окись цинка и серы (20:20:10) в фазе гидратации, в фазе дегидратации мазь состоящую из порошков: коры дуба, скумпии, грецкого ореха, воска, канифоли, подсолнечного масла (10:10:10:15:5:50).

В процессе опыта изучали клинические признаки, морфологические, биологические и иммунологические показатели крови у подопытных животных по общепринятым методом исследования до лечения и на 3, 5, 10, 15, 20 и 25 сутки после начала лечения, также проводили планиметрические методы исследования по методу Л.Н. Поповой.

Результаты собственных исследований и их обсуждение. Особое место среди болезней дистального отдела конечностей на фермах и комплексах занимает гнойный пододерматит. Из анализа статистических данных, в ряде хозяйств и фермерских животноводческих хозяйств РСО-Алания гнойный пододерматит в области копытец является одним из наиболее распространённых заболеваний.

Нами установлено, что в течение 2019-2020 гг на этих хозяйствах при клинико-ортопедическом обследовании из 280 коров было выявлено 42 коровы с заболеваниями в области копытец, что составило 15%. Наиболее часто встречающимися формами поражения были гнойные пододерматиты - 11 %. При этом гнойный пододерматит на фермах и комплексе СК «Радуга» встречался только на копытцах тазовых конечностях.

Установлено, что в обследованных нами хозяйствах увеличение числа коров с гнойным пододерматитом происходит в конце осени, а их заболеваемость приходится на март – апрель месяц. В основном гнойный пододерматит регистрируются у высокопродуктивных коров с массой тела от 500 до 600 кг. Морфологическими исследованиями установлено, что количество гемоглобина у больных коров с гнойным пододерматитом было ниже, чем у здоровых животных на 10,5 г/л ($p \leq 0,05$). Число эритроцитов – ниже на $0,92 \times 10^{12}/л$ ($p \leq 0,05$), в то время как количество лейкоцитов было выше на $2,12 \times 10^9/л$ ($p \leq 0,05$). Количество юных и палочкоядерных нейтрофилов было выше по сравнению со здоровыми животными.

Морфологические показатели крови у подопытных групп и здоровых животных приведены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 показывает, что до начала лечения содержание гемоглобина, количество эритроцитов были пониженными у всех подопытных групп, число лейкоцитов повышено. Начиная с 3-х суток и до конца исследования содержание гемоглобина, число эритроцитов повысились на 6,5 % и 9,5 % по сравнению с контрольной группой. Количество лейкоцитов снизилось на 7,2 % и 22 % после начала лечения.

При определении лейкограммы было установлено, что до начала лечения у всех подопытных групп коров количество юных и палочкоядерных нейтрофилов повышено. После начала лечения, начиная с 3-х суток и до конца исследования, произошло увеличение сегментоядерных нейтрофилов с 6,0 % и до конца исследования на 10,0 % ($p \leq 0,05$).

Анализ таблицы 2 показывает, что содержание общего белка, альбуминов и гаммаглобулинов пониженное. Начиная с 3 суток и до конца исследования содержание общего белка, альбуминов и гаммаглобулинов повышено на 3,2%, 7,6% и 3,8%; на 25 сутки после лечения – 12,8%, 7,6% и 24,0% по сравнению с контролем.

Таблица 1 - Морфологические показатели крови у подопытных коров с гнойными пододерматитами, $M \pm m$; n=6

Показатели	Фоновые показатели	Сроки исследования после начала лечения (сут)				
		3	5	10	15	20
Контрольная группа						
Гемоглобин, г/л	90,5±1,24	92,4±1,64	95,2±0,98	97,2±1,12	99,5±3,10	105,0±3,2
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,0±0,34	8,5±0,22	8,0±0,12	7,6±0,24	7,2±0,26	7,0±0,16
Лейкоциты, $10^9/л$	14,6±0,28	14,0±0,32	13,5±0,42	12,8±0,34	11,0±0,60	9,0±0,54
Опытная группа						

Гемоглобин, г/л	90,0±2,12	98,4±3,12*	105,0±4,16**	110,0±5,00**	112,0±6,14**	115,0±3,22* *
Эритроциты, 10 ¹² /л	8,2±0,42	8,8±0,55*	9,2±0,62**	9,4±0,48**	9,0±0,34**	9,0±0,28**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	14,0±0,34	13,0±0,48*	10,5±0,12**	9,2±0,14**	8,5±0,32**	7,0±0,16**

Примечание: *p≤0,05.

Таблица 2 - Динамика биохимических показателей у коров подопытных групп, M±m; n=6

Показатели	Фоновые показатели	Сроки исследования после начала лечения (сут)					
		3	5	10	15	20	25
Контрольная группа							
Общий белок, г/л	66,0±1,24	68,0±1,10	70,4±2,14	74,0±3,10	78,0±4,12	78,5±4,14	78,0±3,12
Альбумины, г/л	24,2±0,66	26,0±2,44	28,5±0,36	30,6±0,34	32,3±0,88	35,6±0,86	34,4±0,86
α-глобулины, г/л	10,0±0,14	10,4±0,42	12,0±0,16	12,6±0,12	14,0±0,16	14,2±0,24	14,0±0,24
β-глобулины, г/л	10,2±0,14	10,0±0,16	10,5±0,16	11,6±0,12	12,4±0,16	12,4±0,18	12,5±0,30
γ-глобулины, г/л	25,0±0,48	26,2±0,84	28,0±0,96	28,8±1,13	29,0±1,14	29,2±1,02	29,0±1,04
Опытная группа							
Общий белок, г/л	65,0±1,14	70,2±2,16*	75,0±2,14	76,2±3,12 *	78,4±4,00	80,5±5,00*	98,0±4,18 *
Альбумины, г/л	25,0±0,44	28,0±1,10*	32,0±1,12 **	36,0±3,0* *	36,0±1,0*	38,4±2,00*	38,0±2,10 *
α-глобулины, г/л	10,4±0,12	15,1±0,46*	18,0±0,34 *	18,8±0,40	18,0±0,32 *	18,0±0,15*	18,0±0,12
β-глобулины, г/л	10,4±0,12	15,1±0,46*	18,0±0,34 *	18,8±0,41	18,1±0,30 *	18,0±0,14*	18,0±0,16
γ-глобулины, г/л	25,5±0,60	28,1±0,42*	32,4±0,46 **	32,4±0,42 **	34,0±0,10 **	34,6±0,22* *	36,1±0,30 **

Примечание: *p≤0,05; **p≤0,01.

Таблица 3 - Результаты неспецифической резистентности у коров подопытных групп, M±m; n=6

Показатели	Фоновые показатели	Сроки исследования после начала лечения (сут)					
		3	5	10	15	20	25
Контрольная группа							
БАСК, %	46,0±2,12	48,0±2,10	52,0±3,12	54,0±2,18	55,0±4,00	58,0±3,10	56,0±3,22
ЛАСК, %	22,0±1,14	24,0±1,14	25,2±1,18	26,0±0,92	27,0±0,86	30,0±0,94	30,2±0,82
ФАН, %	76,8±4,14	78,5±2,12	80,6±3,18	82,0±3,14	86,0±4,12	89,0±4,16	90,0±2,16
ФЧ, %	1,4±0,01	1,6±0,02	1,8±0,01	1,9±0,01	1,8±0,02	1,8±0,02	1,8±0,02
Опытная группа							
БАСК, %	46,5±1,18	51,0±3,12	54,0±3,18*	56,0±4,00*	62,0±3,18*	66,2±3,12*	78,0±4,14 **

ЛАСК, %	28,8±0,88	25,5±0,92*	28,0±0,99*	32,0±0,88*	34,0±0,46*	36,5±0,42*	38,2±0,82**
ФАН, %	76,5±2,12	80,0±4,00	84,0±2,18*	86,5±3,14*	88,8±2,12*	92,0±3,16*	96,0±3,14**
ФЧ, %	1,4±0,01	1,5±0,01	1,9±0,05	1,9±0,01	1,9±0,02	1,9±0,01	1,9±0,01

Примечание: *p≤0,05; **p≤0,01.

Анализ таблицы 3 показывает, что бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК), фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) до лечения были низкими. Начиная с 3 суток и до конца исследования эти показатели повысились на 4,2%, 4,1%, 2,0% на 25 сутки лечения на 7,2%, 26,0% и 6,6% соответственно.

Таким образом, применение комплексной терапии вызывает повышение морфологических, биохимических и иммунологических показателей у опытных животных по сравнению с контролем.

Клиническими исследованиями установлено, что до начала лечения у подопытных групп коров общее состояние было угнетенное, температура тела была повышена на 0,5-0,7°C, частота пульса и дыхательных движений были несколько учащенными. Животные с гнойным пододерматитом долго лежали, вставали с трудом, опирались копытцами на зацеп, копытца воспалены, местная температура и болезненность повышена. При движении животных наблюдалось хромота сильной степени опирающейся конечности.

На 5 сутки лечения наступило улучшение общего состояния животных опытной группы. Из патологического очага выделение гнойного экссудата прекратилось. Дефекты были покрыты темно-бурым струпом, которые прочно удержались. В области подошвы наблюдалась припухлость, при движении хромота средней степени. У коров контрольной группы эти симптомы протекали тяжелее. Общее состояние было угнетенным, аппетит понижен.

На 10-15 сутки у коров опытной группы общее состояние было удовлетворительное, частота пульса и дыхания в пределах нормы, аппетит хороший. Поверхность дефекта сухая, покрыта молодой грануляционной тканью.

У коров контрольной группы общее состояние угнетенное, аппетит понижен. В области подошвы наблюдалось припухлость, болезненность при пальпации. Дефект в области подошвы был ещё мокрым.

На 25-е сутки лечения у коров опытной группы общее состояние и аппетит хороший. Дефект в области подошвы полностью покрылся грануляционной тканью. Полное клиническое выздоровление с грануляцией, эпидермизацией и рубцеванием наступило на 28-е сутки, тогда как у коров контрольной группы на 33-е сутки после начала лечения.

Терапевтическая эффективность лечения гнойного пододерматита у подопытных групп коров приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Терапевтическая эффективность лечения гнойного пододерматита у подопытных групп коров M±m; n=6

Группа животных	Количество больных животных	Методы лечения	Количество процедур	Курс лечения
Контрольная	6	Традиционный	14	33,0±2,10
Опытная	6	Комплексный	10	28,0±1,4*

Примечание: *p≤0,05.

Анализ таблицы показывает, что применение комплексной терапии ускоряет выздоровление коров опытной группы на 5 суток по сравнению с контрольной группой животных.

Выводы:

- Клинико-ортопедическим обследованием установлено, что из 280 коров с заболеванием в области подошвы составило 15 %, с гнойным пододерматитом – 11,5 % в исследуемых хозяйствах;
- Морфологическими и биохимическими исследованиями крови исследуемых животных установлено, что у коров опытной группы содержание гемоглобина, число эритроцитов, содержание общего белка, альбуминов и гамма-глобулинов повысилось на 6,5% и 9,5%, 12,8%, 7,6% и 24,0 % по сравнению с контролем 3,2%, 7,6% и 3,2% соответственно;
- Применение комплексной терапии ускоряет заживление гнойного пододерматита у коров опытной группы на 5 суток по сравнению с контролем;
- БАСК, ЛАСК и ФАН повысились у опытной группы коров на 7,2 %, 26,0% и 6,6 %, тогда как у контрольной группы – на 4,2 %, 4,1 % и 2,0 % соответственно.

Список литературы

1. Лукьяновский, В.А. Профилактика и лечение заболеваний копытцев у коров /В.А. Лукьяновский// -М.: Россельхозиздат, - 1985. - С. 128.
2. Веремей, Э.И. Этиопатогенез и современные подходы к лечению гнойно-некротических процессов в области пальцев и копытцев у крупного рогатого скота / Э.И. Веремей, В.А. Журба, В.А. Лапина // Ветеринарный консультант. – 2003. – № 16. – С. 10-11.
3. Никулина, В.Н., Ермолаев В.А. Некоторые иммунобиологические показатели крови у коров при гнойно-некротических процессах дистального отдела конечностей. Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии» 2003. – С.113-114.
4. Чеходариди, Ф.Н. Сравнительная эффективность лечения гнойного пододерматита у коров / Ф.Н. Чеходариди. Ч.Р. Персаев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т.47. – Ч. 1. - С.100-102.
5. Чеходариди, Ф.Н. Комплексная терапия гнойно-некротических поражений конечностей крупного рогатого скота / Ф.Н. Чеходариди, Ч.Р. Персаев, А.В. Коротков, М.С. Гугкаева // Известия Горского Государственного аграрного университета. – Т. 49. – Ч.4. – Владикавказ. – 2012. – С. 167-178.
6. Чеходариди, Ф.Н. Терапевтическая эффективность диметилсульфоксида на фоне квантовой энергии при гнойно-некротических язвах копытцев у коров / Ф.Н. Чеходариди. М.С. Гугкаева // Известия Горского Государственного аграрного университета. – 2015. – Т.52. – С.83-87.

УДК 615.038

**Ямалова Г.Р., Халикова К.Ф., Маланьев А.В., Борисова Е.Е.
Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, г. Казань**

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА М-4 НА БЕЛЫХ КРЫСАХ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования острой токсичности препарата М-4 на белых крысах. Доза 2,5 мг/кг оказалась абсолютно смертельной, клинические признаки проявлялись в виде угнетенного состояния, нарушения координации движений, цианоза слизистой, миофибрилляции, брадикардии. Гибель всех животных наступала на 7-8 мин от остановки дыхания. Проведены расчеты параметров острой токсичности препарата М-4: ЛД₅₀, ЛД₁₆, ЛД₈₄, ошибка средне летальной дозы и доверительный интервал генеральной средней ЛД₅₀.

Ключевые слова: острая токсичность, белые крысы, химический синтез.

В ветеринарной практике большое значение имеет опыт применения курареподобных фармакологических препаратов, используемых для безопасного отлова и фиксации животных с целью проведения с ними различных манипуляций [1]. Механизм их действия состоит в обездвиживании организма за счет расслабления скелетной мускулатуры путем блокирования процессов передачи импульсов возбуждения от двигательных нервов на мышечные волокна [2]. К числу таких препаратов, применяемых в ветеринарной практике, относится разработанный в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» препарат «Адилин-супер» из группы бис-четвертичных аммониевых солей. Анализ практики его применения в ветеринарии и литературные данные [3] свидетельствуют о том, что синтез новых химических соединений, обладающих широким миорелаксирующим действием, является актуальной задачей.

Цель настоящей работы состояла в химическом синтезе соединения из группы бис-четвертичных аммониевых солей под шифром М-4 и изучение его острой токсичности с целью рассмотрения потенциальной возможности его использования в качестве миорелаксанта.

Исследование острой токсичности препарата М-4 проводили на 30 белых крысах живой массой 180-220 г. Внешний вид животных был правильного телосложения, средней упитанности, шерстный покров блестящий. Крыс разделяли на 6 групп по 5 особей в каждой. Подбор животных в группы проводили по массе тела и полу. Экспериментальные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания с соблюдением всех санитарно-гигиенических требований. Введение препарата животным осуществляли парентерально в следующих дозах: 0,3 мг/кг, 0,8 мг/кг, 1,3 мг/кг, 1,9 мг/кг и 2,5 мг/кг соответственно.

Оценку эффективности препарата проводили путем наблюдения за интегральными показателями [4], характеризующими токсическое действие: общим состоянием животных, их поведением, двигательной активностью, координацией движений, состоянием кожного и шерстного покрова, реакцией на различные раздражители, а также за потребление ими корма и воды, количества и содержания каловых масс. Кроме этого фиксировали частоту дыхательных движений и ритм сердечных сокращений. В ходе проведенных экспериментов было установлено, что при дозе в 0,3 мг/кг исследуемого препарата, видимые клинические изменения не наблюдаются. Клинические признаки действия исследуемого препарата проявляются при дозе в 0,8 мг/кг и характеризуются легким угнетением,

учащенным дыханием, незначительным расслаблением мышц. При этом животные продолжают реагировать на болевые раздражители. Через 13 мин применения указанной выше дозы исследуемого препарата 1 животное пало. При дозе исследуемого препарата в 1,3 мг/кг клинические признаки проявляются возбуждением, шаткой походкой, одышкой, миофибрилляцией. Через 12 мин, после введения препарата в дозе 1,3 мг/кг 3 крысы пали, у выживших животных состояние нормализовалось через 45-50 мин. При увеличении дозы исследуемого препарата до 1,9 мг/кг клинические проявления наступали на 3 мин и характеризовались беспокойством животного, протираанием глаз и носа, подергиванием мышц, дыхательной аритмией. Гибель 4 животных наступила в интервале 9-10 мин после введения исследуемого препарата от остановки дыхания. При дозе 2,5 мг/кг клинические признаки проявлялись в виде угнетенного состояния, нарушения координации движений, цианоза слизистой, миофибрилляции, брадикардии. Гибель всех животных наступила на 7-8 мин от остановки дыхания.

Проведенное вскрытие павших животных с изучением макроскопической картины внутренних органов показало, что сердце в объеме не изменено, в полостях сердца содержится незначительное количество несвернувшейся крови. При этом спаек и наложений не наблюдали, клапанные створки чистые, миокард равномерно окрашенный, легкие от бледно-розового до красного цвета, признаков отека не наблюдается. Печень блестящая гладкая с острыми краями, нормального размера. Селезенка без кровенаполнения, имеет насыщенный цвет, на разрезе серо-красная, объем соответствует норме. Почки соответствуют норме без изменений, поверхность гладкая, равномерно окрашенная, с легко отделяемой капсулой. Надпочечники имеют хорошо выраженный вид. Слизистая оболочка желудка имеет бледно-розовый цвет, чистая, без изменений. Кишечник без видимых изменений, эластичной структуры. Таким образом, проведенное макроскопическое исследование внутренних органов патологических изменений не выявило.

В ходе работы проведены расчеты следующих параметров острой токсичности: ЛД₅₀, ЛД₁₆, ЛД₈₄, ошибка средне летальной дозы, а также доверительный интервал генеральной средней ЛД₅₀.

Определение средне смертельной дозы препарата М-4 проводили по Першину Г.Н., вычисление ЛД₁₆ и ЛД₈₄ – методом пробит-анализа, предложенным Миллером и Тейнтером [5].

Вычисление ЛД₅₀ препарата М-4 для белых крыс представлено в таблице.

Таблица Исходные данные для вычисления ЛД₅₀ препарата М-4 для белых крыс, (n=5, P=0.95)

Группа животных	Вводимая доза препарата, (мг/кг)	Количество белых крыс		% падежа	Пробиты
		выжило	пало		
1 опытная	0,3	5	0	0	3,36
2 опытная	0,8	4	1	20,0	4,16
3 опытная	1,3	2	3	60,0	5,25
4 опытная	1,9	1	4	80,0	5,84
5 опытная	2,5	0	5	100,0	6,64

ЛД₅₀ определяли по формуле:

$$ЛД_{50} = \frac{\sum (a+b)(m-n)}{200},$$

где \sum – знак суммирования стоящих после него величин;

a и b – величины смежных доз;

m и n частоты смертельных исходов, %;

200 – постоянный коэффициент.

$$ЛД_{50} = \frac{\sum(1,1 \cdot 20) + (2,1 \cdot 40) + (3,2 \cdot 20) + (4,4 \cdot 20)}{200} =$$

$$\frac{22 + 84 + 64 + 88}{200} = \frac{258}{200} = 1,29 \text{ мг/кг}$$

По результатам расчетов средне смертельная доза исследуемого препарата М-4 для белых крыс составила 1,29 мг/кг массы тела животного.

Приведенные выше результаты для определения ЛД₈₄ и ЛД₁₆ исследуемого препарата М-4 проиллюстрированы рис.

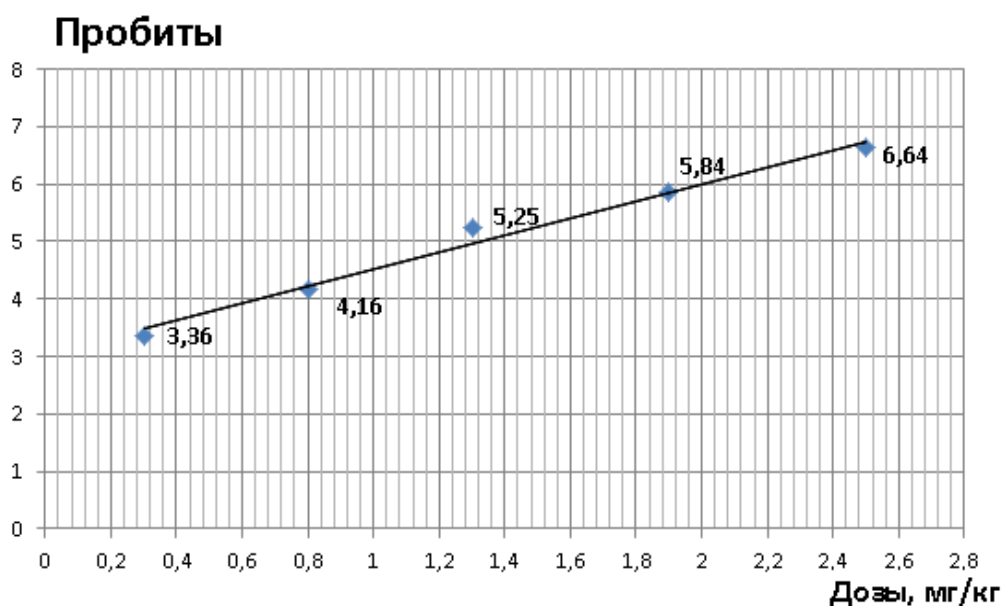


Рисунок – Результаты определения ЛД₈₄ и ЛД₁₆ по методу Миллера и Тейнтера

Значения ЛД₈₄ и ЛД₁₆ определи по графику (рис. 1.). При этом ЛД₈₄ соответствует пробит 6, а ЛД₁₆ – пробит 4, соответственно значение ЛД₈₄ равно 2,1 мг/кг, а ЛД₁₆ – 0,78 мг/кг. Проведенный расчет показателя ошибки S ЛД₅₀ составил значение, равное 0,24 мг/кг. При этом вычисленный доверительный интервал генеральной средней ЛД₅₀ составил значение, равное 1,29 (0,77÷1,78) мг/кг массы тела животного.

Таким образом, полученные результаты изучения действия химического соединения из группы бис-четвертичных аммониевых солей под шифром М-4 свидетельствуют о его острой токсичности.

Список литературы

1. Царев С.А. Применение деполаризующих миорелаксантов для временного обездвиживания диких и зоопарковых животных // Ветеринарный врач. – 2008. - № 5. – С. 4-7.
2. Громаков В.В., Зимаков Ю.А., Хайрутдинов И.Г. Миорелаксанты: проблемы практического использования в ветеринарии / Ветеринарный врач. – 2002. – №1. – С. 23-26.
3. Сидоренко И.А., Багатырова Р.Б. Управление нейромышечным блоком в анестезиологии // Научный альманах. – 2015. - №8 (10). – С.983-985.
4. Миронов А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. – М.: Гриф и К, 2002. – 944 с.
5. Ступников А.А. Токсичность гербицидов и арборицидов и профилактика отравлений животных. - Л.: Колос, 1975. – 240 с.

*Мишина Н.Н., Шлямина О.В., Канарская З.А., Потехина Р.М., Сагдеева З.Х.
Федеральный центр токсикологической,
радиационной и биологической безопасности, г. Казань*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТЕРОЛИГНИНА ПРИ АССОЦИИРОВАННОМ МИКОТОКСИКОЗЕ

Аннотация. В эксперименте была проведена оценка терапевтического эффекта энтеролигнина при ассоциированном хроническом микотоксикозе белых крыс. Сорбент добавляли в корм из расчета 0,5 и 1% к массе рациона. Установлено, что при всех дозах сорбента происходит улучшение клинического состояния животных, нормализация гематологических и биохимических показателей крови. В сравнительном аспекте максимальный терапевтический эффект был зарегистрирован при введении энтеролигнина в дозе 1% к массе рациона.

Ключевые слова: микотоксины, белые крысы, лигнин, микотоксикоз.

Микотоксины - это вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов (рода *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* и др.), которые обладают целым спектром токсических свойств, включая мутагенные, тератогенные и канцерогенные [9, 16]. Из-за высокой стабильности к физическим и химическим факторам, они не разрушаются после экструдирования и гранулирования кормов. Экономические убытки от микотоксинов в США оцениваются примерно в 10 млрд долларов, в странах юго-восточной Азии – 400, а в Европейском союзе – более 5 миллиардов евро в год [2].

Крупномасштабное микотоксикологическое исследование показало, что за последние 10 лет (2009-2019), зерновые культуры Российской Федерации большей частью были контаминированы грибами рода *Fusarium*, продуцирующие охратоксин А, дезоксиниваленол, Т-2 токсин и другие микотоксины [2]. Доказано, что наибольший вред причиняют корма, контаминированные ассоциацией микотоксинов в дозах на уровнях предельно-допустимых концентраций [9, 15].

Самым доступным способом снижения микотоксинов в кормах для животных и птиц является связывание и выведение их из организма с помощью адсорбентов различной природы [7, 10, 14]. На современном рынке представлено более 60 кормовых добавок, предназначенных для нейтрализации микотоксинов, основу которых составляют неорганические и органические компоненты [11, 13]. Отдельную «нишу» занимают энтеросорбенты на основе технических лигнинов [4]. Лигнин входит в состав почти всех наземных растений, является биополимером, характеризуется наличием большого количества свободных гидроксильных, метоксильных, карбонильных и карбоксильных функциональных групп [3], что делает его перспективным сорбентом в отношении полярных (афлатоксин В1) и неполярных (трихотецены) микотоксинов. В медицине и ветеринарии используют сорбенты на основе гидролизного лигнина – «Полифепан» [1], «Фильтрум-СТИ» [8], исследования по изучению сульфатного лигнина при микотоксикозах животных малочисленны. Целью наших исследований стало оценка терапевтического эффекта энтеролигнина при ассоциированном хроническом микотоксикозе белых крыс.

Исследования проводили в отделение токсикологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань). Было сформировано 4 группы самцов белых крыс по 9 в каждой, где первая - биологический контроль, у крыс второй, третьей и четвертой групп ассоциированный микотоксикоз моделировали введением самцам нелинейных белых крыс микотоксинов Т-2 токсина и афлатоксина В1 в дозах 300 и 150 мкг/кг корма, соответственно. Крысам третьей и четвертой групп дополнительно к токсическому рациону вводили энтеролигнин в дозах 0,5 и 1 % к рациону. Длительность эксперимента составила 30 суток. В качестве энтеролигнина использовали сульфатный лигнин Архангельского ЦБК. Гематологические показатели определяли с помощью гематологического анализатора «Mythic 18», биохимические - биохимического анализатора «MicroLab 300». Полученный в опытах цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту.

Клинические признаки токсикоза регистрировали у крыс, которым вводили только микотоксины на 10 сут, в виде апатии и расстройства функций желудочно-кишечного тракта (анорексия, диарея), прогрессирующие до конца опыта. В группах, где к токсическому рациону дополнительно вводили энтеролигнин, данные клинические признаки стабилизировались до уровня контрольной группы к 20 сут.

Снижение потребления корма негативно сказалось на показателях массы тела, так к 30 сут эксперимента средняя живая масса у крыс 2 группы была ниже относительно контроля на 24% ($p < 0,001$), в то время как, где вводили дополнительно энтеролигнин 0,5 и 1% к рациону снижение составило 16 и 6% соответственно.

Энтеролигнин оказал нормализующее влияние на эритропоз и гемопоз, за счёт своевременного выведения микотоксинов из организма животных. Так, содержание эритроцитов у крыс 2, 3 и 4 группах по сравнению с контролем на 10 сут повысилось на 3, 5 и 5% соответственно, к 20 сут сни-

зилось на 10, 8 и 4% соответственно, а к 30 сут на 24% ($p < 0,01$), 16 ($p < 0,05$) и 12,6%, соответственно. Количество лейкоцитов во второй группе крыс, которым вводили в рацион только микотоксины, снизилось на 30 сут на 29% ($p < 0,01$), в 3 и 4 группах - на 20,1 ($p < 0,05$) и 16,6% ($p < 0,05$), соответственно. Снижение содержания гемоглобина у крыс второй группы к 30 сут составило 22% ($p < 0,001$), при введении энтеролигнина в дозах 0,5 и 1 % от рациона составило 17 ($p < 0,001$) и 12% ($p < 0,01$), соответственно.

Назначение энтеролигнина сопровождалось положительными изменениями ряда биохимических показателей. Выраженный белковый дисбаланс был зарегистрирован у крыс, которым не вводили энтеролигнин дополнительно к токсическому рациону: снижение общего белка в сыворотке крови крыс по сравнению с данными контроля составило на 10, 20 и 30 сут на 10; 16 ($p < 0,05$) и 26% ($p < 0,05$), соответственно. В 3 и 4 группах снижение данного показателя на 10, 20, 30 сут относительно данных контроля составило 4, 8 и 13% ($p < 0,05$) и 2, 6 и 8%, соответственно.

Влияние детоксикации на углеводный обмен и катаболические процессы говорят данные определения содержания глюкозы и холестерина. Установлено, что содержание глюкозы в контрольной группе к 30 сут эксперимента составило $6,6 \pm 0,2$ ммоль/л, в то время как во второй $4,6 \pm 0,3$ ($p < 0,01$), при включении в рацион сорбента – в третьей $5,4 \pm 0,3$ ($p < 0,01$), и четвертой $5,8 \pm 0,2$ ($p < 0,01$). Концентрация холестерина в первой, второй, третьей и четвертых группах к 30 сут эксперимента составило $1,3 \pm 0,1$, $1,8 \pm 0,1$ ($p < 0,01$), $1,8 \pm 0,01$ ($p < 0,05$) и $1,3 \pm 0,1$ соответственно.

Корректирующие свойства энтеролигнина на функциональное состояние печени было оценено по показателям индикаторных ферментов - щелочной фосфатазы, аланин- и аспаратаминотрансферазы. Тенденция к повышению активности данных ферментов сохранялась на протяжении всего эксперимента во всех группах, которое достигло максимума к 30 сут. Так повышение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови животных второй группы, относительно данных контроля составило 50% ($p < 0,05$), при добавлении в токсический рацион сорбента в третьей группе - 36,4% ($p < 0,01$), четвертой - 22% ($p < 0,05$). Динамика повышения активности аланинаминотрансферазы во второй, третьей и четвертой группах отличалась от данных контрольной к 30 сут эксперимента в 1,71; 1,66 и 1,41 раза, аспаратаминотрансферазы - 1,71; 1,59 и 1,35 соответственно, причем все изменения носили достоверный характер.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что введение энтеролигнина белым крысам на фоне хронического ассоциированного микотоксикоза, содействует снижению токсической нагрузки на организм, нормализует гематологические и биохимические показатели крови, стабилизирует клиническое состояние животных. Наиболее выраженный терапевтический эффект зарегистрировали при введении энтеролигнина в дозе 1% к рациону.

Список литературы

1. Андрианова, Е. Эффективный сорбент для профилактики микотоксикозов в птицеводстве / Е. Андрианова. Комбикорма, 2017. - № 10. - С. 101-104.
2. Ахмадышин, Р.А. Микотоксины – контаминанты кормов / Р.А. Ахмадышин, А.В.Канарский, З.А. Канарская. Вестник Казанского технологического университета, 2007. 2:88–103.
3. Иванова, Е.А. Исследование удельной поверхности препарата "Фильтрум" на основе лигнина по адсорбции раствора метиленового голубого / Е.А. Иванова. В сборнике: Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство. сборник научных статей по итогам одиннадцатой международной научной конференции, 2019. - С. 155-158.
4. Канарский, А.В. Структурно-химические характеристики лигнинов и их сорбционная способность в отношении 4,15-диацетокси-8-(3-метилбутирилокси)-12,13-эпокситрихотецен-3-ола / А.В. Канарский, А.П. Карманов, З.А. Канарская, Л.С. Кочева, Э.И. Семёнов, Н.И. Богданович, К.А. Романенко, А.Р. Ивлева. Известия Академии наук. Серия химическая, 2017. -№ 11. - С. 2165-2172.
5. Кононенко, Г.П. Микотоксикологический мониторинг / Г.П. Кононенко, А.А. Буркин, Е.В.Зотова. Сообщение 2. Зерно пшеницы, ячменя, овса, кукурузы. Ветеринария сегодня, 2020. (2):139-145.
6. Папуниди, К.Х. Микотоксины (в пищевой цепи) / К.Х. Папуниди, М.Я. Тремасов, В.И. Фисинин, А.И. Никитин, Э.И. Семёнов. Казань, 2017. (Издание второе, переработанное и дополненное)
7. Папуниди, Э.К. Оценка качества мяса овец при Т-2 микотоксикозе на фоне применения антиоксидантов / Э.К. Папуниди, В.П. Коростелева, Е.Ю. Тарасова, С.Ю. Смоленцев Мясная индустрия. 2014. - № 5. - С. 48-49.
8. Подчалимов, М.И. Влияние препаратов "Экофильтрум" и "Фильтрум" на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров при различных системах содержания / М.И. Подчалимов, В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Лешин, К.С. Лактионов. / Вестник Курской ГСХА, 2012. - № 1. - С. 97-99.
9. Семенов, Е.П. Особенности проявления хронического кормового микотоксикоза у лабораторных крыс в условиях эксперимента / М.П. Семенов, Е.В. Тяпкина, Е.В. Кузьминова, А.Г. Коцаев. Сельскохозяйственная биология, 2019. - Т. 54. - № 4. - С. 777-786.
10. Танасева, С.А. Эффективность адсорбентов при сочетанном микотоксикозе цыплят-бройлеров / С.А. Танасева, Е.Ю. Тарасова, Л.Е. Матросова, Э.И. Семенов. Международный вестник ветеринарии, 2020. - № 4. - С. 50-56.
11. Тарасова, Е.Ю. Сорбционная активность энтеросорбентов различных групп по отношению к Т-2 токсину / Е.Ю. Тарасова, В.П. Коростелева, В.Я. Пономарев. Вестник Казанского технологического университета, 2012. - Т. 15. - № 21. - С. 115-116.

12. Тарасова, Е.Ю. Клинические, гематологические и биохимические показатели овец при воздействии Т-2 токсина на фоне применения лекарственных средств / Е.Ю. Тарасова, М.Я. Трemasов. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2013. - Т. 213. - С. 278-282.
13. Тарасова, Е.Ю. Апробация схемы лечения Т-2 микотоксикоза / Е.Ю. Тарасова, Л.Е. Матросова, Р.М. Потехина, С.А. Танасева, О.К. Ермолаева. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства, 2020. - № 22. - С. 494-497.
14. Тарасова, Е.Ю. Нанотрубки галлуазита - новое эффективное средство для борьбы с микотоксикозами / Е.Ю. Тарасова, Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова, М.И. Канин. Научная жизнь, 2020. - Т. 15. - № 4 (104). - С. 561-571.
15. Трemasов, М.Я. Опыт применения пробиотика при микотоксикозах / М.Я. Трemasов, Л.Е. Матросова, Е.Ю. Тарасова. Вестник ветеринарии, 2009. - № 3 (50). - С. 38-41.

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 631.316.2.07

*Андержанова Н.Н., Юнусов Г.С., Майоров А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ФРЕЗ, ВЛИЯЮЩИХ НА СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ.

Аннотация. В статье проводится анализ кинематических показателей работы почвообрабатывающих фрез, влияющих на снижение их энергоемкости при использовании со средствами малой механизации

Ключевые слова: мотоблок, фреза, прямое и обратное фрезерование, траектория движения фрезы, привод на нож, толщина почвенной стружки, степень крошения почвы, энергоемкость.

Механическая обработка почвы и подготовка ее к посеву сельскохозяйственных культур - одна из самых трудоемких и важных технологических операций.

В настоящее время для обработки как открытого, так и защищенного грунта распространено использование малогабаритных почвообрабатывающих машин, таких как мотоблоки и мотокультиваторы, обеспечивающие качественное измельчение и заделку растительных остатков, крошение, выравнивание поверхности почвы, перемешивание ее с минеральными удобрениями.

Одним из распространенных способов механической обработки почвы является фрезерование, которое изменяет структуру пахотного слоя, позволяет получить необходимую степень крошения почвы, равномерную обработку за один проход агрегата, уничтожает всходы сорных растений, улучшает проникновение влаги и воздуха в почву, тем самым обеспечивая наиболее благоприятные условия для протекания биологических, физико-химических, физических процессов на обрабатываемом участке. [11]

Процесс резания почвы ножами, закрепленными на валу редуктора фрезы, заключается в отделении от массива почвенной стружки и дальнейшем ее рыхлении рабочими органами агрегата.

Фрезерование – способ обработки почвы, который включает в себя 3 стадии:

- резание пласта рабочим органом фрезы;
- ударное воздействие рабочей поверхности ножа на почвенные комки, способствующее их крошению;
- транспортирование частиц почвы по боковой поверхности ножа, сопровождаемое взрывлением пласта. [8]

Отсюда следует, что использование почвообрабатывающих фрез отличается высокой энергоемкостью. [3] Поэтому одним из важных вопросов их теоретического исследования является поиск конструкторской разработки фрез, обеспечивающих минимальные затраты энергии на фрезерование.

Выявлено, что на энергоемкость работы фрез влияют следующие параметры:

1. направление вращения фрезы;
2. траектория движения;
3. технологические и кинематические показатели работы фрез.

Рабочие органы фрез - прямые и изогнутые ножи, а также рыхлящие долота, равномерно распределяемые по окружности дисков фрезерного барабана, совершают сложное движение: поступательное (переносное вместе с агрегатом) и вращательное (относительно фрезы). [10]

Причем вращательное движение возникает не вследствие действия на них реакции почвы, а в результате сообщения им вращательного момента от вала отбора мощности агрегата или редуктора мотоблока.

Различают фрезы с прямым («сверху вниз») и обратным («снизу вверх») вращением, соответственно осуществляя попутное и встречное фрезерование почвы. [7]

При прямом (попутном) фрезеровании создается подталкивающее усилие за счет того, что поступательная скорость агрегата и угловая скорость вращения фрезы направлены в одну сторону. Это позволяет мотоблоку проводить обработку на различных почвенных поверхностях, исключая образование почвенного вала впереди фрезы, что способствует улучшению качества обработки почвы и уменьшению износа режущих элементов. [10]

Обратное (встречное) фрезерование имеет ограниченное применение на почвообрабатывающих машинах, предназначены для обработки на каменистых почвах и на полях после раскорчевки леса из-за возникновения тягового сопротивления, что ухудшает проходимость агрегата и повышает энергоемкость процесса [2], а на мотоблоках для повторного прохода.

Кроме того, при работе фрезы с обратным вращением впереди нее образуется почвенный вал из-за отбрасывания почвы при движении агрегата, наблюдается неудовлетворительная заделка в почву растительных остатков, ухудшается качество обработки почвы и увеличиваются энергозатраты.

Отсюда можно сделать вывод о целесообразности использования фрезы с прямым вращением, которые обеспечивают более качественную обработку почвы с меньшими энергозатратами.

Траектория движения какой-либо точки рабочего органа представляет собой циклоиду, геометрическая форма которой будет зависеть от соотношения скоростей.

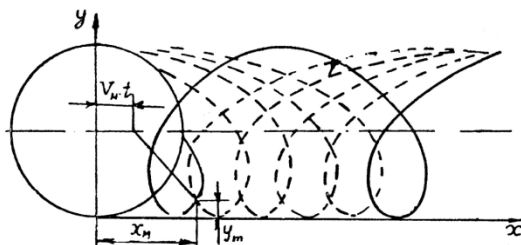


Рисунок 1 - Траектория движения ножа фрезы

Это соотношение называется работой фрезы и определяется по формуле:

$$\lambda = u / v, (1)$$

где: u – окружная скорость рабочего органа, м/с;

v – поступательная скорость агрегата, м/с;

λ – показатель кинематического движения фрезы, оказывающий существенное влияние на качество измельчения почвы. При разных значениях λ показатель кинематического движения фрезы (рис.2) будет разным:

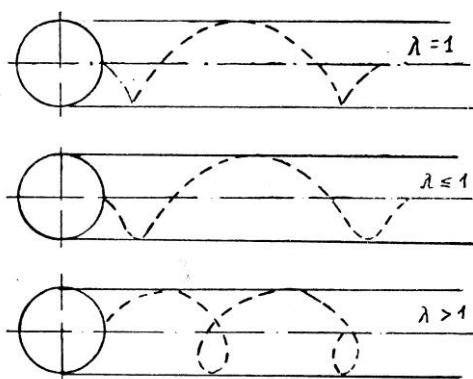


Рисунок 2 - Показатель кинематического движения фрезы

Если $\lambda = 1$, то циклоида представляет собой траекторию любой точки окружности, перекатываемую по оси X без скольжения.

При $\lambda < 1$ наблюдают укороченную циклоиду, при которой нож фрезы воздействует на почву за тыльной частью.

При $\lambda > 1$ образуется удлиненная циклоида, которая называется трохоида. Здесь нож фрезы воздействует на почву непосредственно самим лезвием. [10]

Таким образом, для эффективного обеспечения процесса отделения от массива почвенной стружки ножом фрезы, необходимо придерживаться следующего условия, при котором $\lambda > 1$. От величины этого показателя зависят многие характеристики технологического процесса, такие как скорость резания, величина подачи на нож фрезы, размеры почвенной стружки, величина гребешков на дне борозды, оказывающие воздействие на качество и энергоемкость обработки почвы.

Почвообрабатывающие фрезы обеспечивают высокую степень измельчения пласта, что достигается подбором требуемого сочетания поступательной скорости агрегата, частоты вращения барабана и количества ножей, а также их конструкция и взаимное расположение. [4]

Основными конструктивными параметрами работы фрезы являются подача на нож, глубина обработки рабочим органом, толщина почвенной стружки, а также степень крошения почвы. [5]

Рассмотрим взаимосвязь и влияние на энергоемкость данных показателей более подробно.

Подачу на нож вычисляют по формуле (2)

$$X_z = v t_z, (2)$$

где: X_z – подача на нож, м;

v - поступательная скорость агрегата, м/с;

t_z - время, за которое последующий нож в относительном движении займет положение предыдущего, то есть повернется на угол, равный центральному углу между ними, с.

Время t_z находят из выражения (3)

$$t_z = t_{об} / Z, (3)$$

где: $t_{об}$ – время, за которое диск повернется на один оборот, с;

Z – число ножей на одном диске, шт..

Упростив выражение, подачу на нож можно определить по следующей формуле (4)

$$X_z = 2\pi R / \lambda Z, (4)$$

где: X_z – подача на нож, м;

λ – показатель кинематического движения фрезы, оказывающий существенное влияние на качество измельчения почвы.

Z - число ножей на одном диске, шт..

Из формулы следует, что за счет подачи на нож можно изменить степень воздействия фрезы на почву, крошение и высоту гребней. Отсюда можно сделать вывод, что чем меньше подача на нож, тем меньше высота гребней. С изменением подачи на нож изменяется и толщина почвенной стружки, отрезаемой ножом фрезы, следовательно, и изменяется степень крошения почвы.

В процессе отрезания стружки ножом фрезы ее толщина непрерывно уменьшается от максимального значения до нуля.

Толщина почвенной стружки – величина переменная [10], ее максимальное значение находится на уровне входа ножа в почву и определяется по формуле (5)

$$b_{max} = X_z \cos \varphi_0 = X_z \sqrt{2h/R - (h/R)^2}, \text{ м} (5)$$

где: b_{max} – максимальная толщина стружки,

X_z - подача на нож, м;

h – глубина обработки почвы, м;

Из этой формулы можно сделать вывод, что при неизменной подаче на нож с уменьшением глубины обработки почвы степень рыхления возрастает.

Таким образом, с точки зрения уменьшения энергетических затрат на обработку почвы фрезерованием, следует выбирать максимально возможную величину подачи на нож, допускаемую агротехническими требованиями по показаниям степени крошения почвы.

Подача на нож зависит от диаметра барабана фрезы, количества ножей на барабане и кинематического коэффициента.

Синеоков Г.Н., Панов И.М. [9] рекомендуют принимать для ориентировочных расчетов диаметр фрезерного барабана в пределах (6):

$$D = (2,5 - 5,0) h (max), (6)$$

где: D - диаметр фрезерного барабана, м.

$h (max)$ – максимальная глубина обработки, м.

Докин Б.Д. [1] предлагает диаметр барабана установить на 3-4 см больше, чем $h (max)$, т.е. для пропашных фрез следует исходить из соотношения (7)

$$\frac{h (max)}{D} = 0,35 - 0,4, (7)$$

Для ротационных машин, имеющих небольшую частоту вращения, Полтавцев И.С. [6] рекомендует для уменьшения затрат энергии увеличить диаметр и предлагает следующее выражение (8):

$$\frac{2h (max)}{D} = 0,38 - 0,5. (8)$$

Величину диаметра барабана для ротационных машин рекомендуют выбирать с таким расчетом, чтобы при максимальной глубине обработки обеспечить достаточное расстояние от поверхности до вала вращения. В противном случае сорняки будут наматываться на вал барабана. [12]

Чрезмерное увеличение диаметра барабана приведет к утяжелению агрегата.

Однако при малом диаметре барабана для облегчения требуемой окружной скорости режущего ножа требуется большее число оборотов, что сопровождается повышенным износом рабочих органов, вала, подшипников и чрезмерным распылением почвы.

Частота вращения барабана принимается равной (9):

$$n = \frac{60 V_{окр}}{\pi D}, (9)$$

где: n - частота вращения барабана, об/мин;

$V_{окр}$ - окружная скорость рабочего органа, м/с;

D - диаметр барабана, м.

В вопросе выбора необходимого числа ножей, установленных на барабане, мнение ученых также разделились.

Докин Б.Д. [1] исследовал зависимость толщины стружки и числа оборотов ротора от количества ножей на одной стороне диска и пришел к выводу, что для средне- и тяжелосуглинистых почв число ножей на одной стороне диска должно быть равно трем.

В работе [9] ученые считают, что на диске барабана в одной плоскости следует устанавливать от 2-4 ножей. Причем меньшее количество ножей применяют для пропашных фрез с меньшим диаметром барабана, а большее – для фрез, обрабатываемых тяжелые почвы.

С целью предотвращения чрезмерного распыления почвы количество ножей [12] рассчитывают по следующей формуле (10):

$$Z = \frac{60 V_n}{n X_z}, (10)$$

где: Z – число ножей на одном диске, шт;

n – частота вращения барабана, об/мин;

V_n – поступательная скорость агрегата, м/с;

X_z – подача на нож, м.

Отсюда следует, что число ножей на барабан нужно устанавливать в зависимости от принятой величины подачи на нож, исходя из агротехнических требований к степени рыхления почвы.

Таким образом, для улучшения работы фрез мотоблока необходимо обосновать конструкционные особенности фрезы, обеспечивающие качественную подготовку почвы с малыми энергетическими затратами под посев и посадку сельскохозяйственных культур как в открытом, так и в закрытом грунте.

Список литературы

1. Докин Б.Д. Обоснование параметров и режимов работы пропашных фрез / Б.Д. Докин // Материалы НТС ВИСХОМ, вып. 20. – М., 1965.- С.38-40.
2. Канаев, Н.Ф. Роторный фрезерный культиватор для каменистых почв с обратным направлением вращения / Н.Ф. Канаев // Материалы НТС ВИСХОМ, вып. 20. – М., 1965.- С.84-88.
3. Кирюхин, В.Г. Исследование деформации почвы при вспашке / В.Г.Кирюхин // Материалы НТС ВИСХОМ, вып. 7. – М., 1969.- С.42-50.
4. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.А. Сакун.- М.: Колос, 1994.- 751 с.
5. Новиков, М.А. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты машин для обработки почвы, посева и химизации: учебное пособие / М.А. Новиков. - СПб.: СПбГАУ.-2008.-52 с.
6. Полтавцев, И.С. Фрезерные каналокопатели / И.С. Полтавцев. – Киев: Машгиз, 1954. – 130 с.
7. Попов Г.Ф. Обоснование диаметра фрезбарабана, формы рабочих органов и скоростных режимов работы фрез/ Г.Ф. Попов // Материалы НТС ВИСХОМ, вып. 12. – М., 1963.- С.129-145.
8. Ружьев, В.А. Проект конструкции почвообрабатывающей фрезы для мотоблока / В.А. Ружьев, А.А. Никифоров, А.Г. Парамонова // Вестник студенческого научного общества СПбГАУ. – 2014. - №3. – С.74-76.
9. Синеоков, Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г.Н. Синеоков. – М.: Машиностроение, 1977. – 325 с.
10. Трубилин, Е.И. Сельскохозяйственные машины. Конструкция, теория, расчет. Часть 1: учебное пособие / Е.И. Трубилин, В.А. Абликов, А.Н. Лютый, Л.П. Соломатина. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2008. – 200 с.
11. Юнусов Г.С. Аналитическая оценка рабочих органов для мотоблоков / Г.С. Юнусов, А.В. Майоров, Н.Н. Андержанова, С.Л. Алибеков // Вестник Поволжского государственного университета. Сер.: Материалы. Конструкции. Технологии. – 2020. - № 1 (13). – С. 62-68.
12. Яцук, Е.П. Ротационные почвообрабатывающие машины / Е.П. Яцук, И.М. Панов, Д.Н. Ефимов. – М.: Машиностроение, 1971. – 255 с.

УДК 631.316.2.07

*Андержанова Н.Н., Юнусов Г.С., Майоров А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ОБОСНОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ПРИКАТЫВАНИЯ ПОЧВЫ

Аннотация. В статье проводится обоснование основных параметров, влияющих на качество прикатывания почвы.

Ключевые слова: прикатывание, каток, диаметр, масса и скорость вращения катка, кольчато-зубчатый каток, кольчато-шпоровый каток, гладкий каток, прутковый каток, спиральный каток.

Прикатывание почвы – один из приемов агротехники, позволяющий за один проход агрегата выполнить выравнивание и уплотнение поверхностного слоя почвы, измельчение земляных глыб и комков, разрушение почвенной корки.

Основная цель этого агроприема – заложить основу и создать благоприятные условия для успешного прорастания и повышения всхожести семян, предупредить чрезмерно глубокую заделку

семян и выдувание поверхностного слоя почвы, ускорить ее осадку перед посевом и подготовить для последующих технологических операций, совершаемых на земельном участке. [6]

Практика доказала положительное влияние обработки почвы прикатывающими катками на глубину заделки семян.

Факторы, влияющие на качество выполнения прикатывания почвы:

- агротехнические сроки;

- конструкция катка;

- параметры катка: диаметр, масса, скорость вращения.[7,8]

Предпосевное прикатывание отвечает за выравнивание рельефа, сохранение влаги, измельчение крупных комьев, создание условий для качественного посева сельскохозяйственных культур путем образования уплотненного ложа на глубине заделки семян.

Послепосевное прикатывание проводят с целью создания благоприятных условий для прорастания семян путем быстрого прогрева поверхностного слоя почвы и повышения ее капиллярности. От качества послепосевного прикатывания зависит полнота и дружность всходов культурных растений. [6]

Для уплотнения почвы используются прикатывающие катки различных типов, назначение которых зависит от их рабочей поверхности.

К примеру, кольчато-зубчатые катки (рис. 1) используются для предпосевного и послепосевного прикатывания.



Рисунок 1 - Кольчато-зубчатый каток

Кольчато-зубчатый каток - каток с кольчато-зубчатыми рабочими органами в виде колец с ободом и зубцами, имеющие разную скорость вращения. Рабочие органы катков этого типа самоочищаются от налипающего на них во время прикатывания грунта. Предназначен для выравнивания поверхности поля, уплотнения на глубину до 7 см, рыхления на глубину до 4 см поверхностного слоев почвы.

Кольчато-шпоровые катки (рис. 2) применяют для создания мелко-комковатой структуры после культивации, рыхления верхнего и уплотнения подповерхностного слоя почвы, разрушения корки, измельчения комков и выравнивания вспаханного поля. Используют также на полях с тяжелым гранулометрическим составом почвы. [8]



Рисунок 2 – Кольчато-шпоровый каток

Каждая секция катка составлена из двух расположенных друг за другом батарей, нанизанных на оси чугунных дисков с клиновидными шипами на окружности обода. Для изменения давления устройств этого типа на грунт применяются балластные ящики.

Гладкие катки (рис. 3) используют для послепосевного прикатывания на «средних» и «легких почвах». [9]



Рисунок 3 – Гладкий каток

Водоналивной гладкий каток ЗКВГ-1,4 предназначен для уплотнения поверхностного слоя почвы до или после посева, прикатывания сидератов перед запашкой. Каток трехсекционный; каждая секция имеет вращающийся гладкий пустотелый цилиндр диаметром 700 мм, длиной 1400 мм и ёмкостью 500 л. Цилиндры заполняются водой.

Изменением количества воды регулируют удельное давление катка на почву в пределах от 23 до 60 Н на 1 см ширины захвата катка.

Прутковые (рис.4) и спиральные (рис.5) катки используются в процессе мелкой обработки почвы (культивации) после прохода рыхлящих рабочих органов для разрушения образовавшихся комков, выравнивания и уплотнения поверхностного слоя почвы, создания влагосберегающей структуры почвы, для сплошной проработки почвы по всей ширине захвата орудий и выноса на поверхность сорных растений. [8]



Рисунок 4 – Прутковый каток

Прутковые (решетчатые) катки – устройства из круглых металлических прутьев, укрепленных на обручах или дисках угловых профилях с промежутками между ними.

В устройствах этого типа земляные комки разрушаются внутри катка, попадая туда через щели между прутьями или уголками. [9]



Рисунок 5 – Спиральный каток

Каток спиральный содержит в качестве рабочего элемента спираль с шагом менее диаметра катка, которая выполнена из полосы неравностороннего сечения и навита узкими сторонами полосы вовнутрь и наружу катка. Спираль выполнена с правой и/или левой навивкой. Спираль крепится на оси катка посредством спиц.

Таким образом, выбор катка зависит от цели прикатывания, свойств почвы и ее механического состава.

Качество прикатывания зависит от параметров катков: диаметра, массы и конструктивного исполнения рабочей поверхности. Масса катка принимается из расчета 3-4 кг на 1 см захвата, или 0,3-

0,4 кг на 1 см² (больше – на легких почвах с меньшими запасами влаги и меньше – на тяжелых и более влажных). [9]

Диаметр катка должен быть таким, чтобы при встрече с комком почвы он легко перекачивался через препятствие, при этом давление катка концентрируется на комок, и он разрушается или же вдавливается в почву.

Каток с малым диаметром действует преимущественно на поверхностные слои, тогда как катки с большим диаметром равномерно уплотняют и глубокие слои почвы. [1]

При увеличении диаметра катка уменьшается его тяговое сопротивление и наблюдается более равномерное движение по почве. Диаметр основных видов прикатывающих катков составляет от 450 до 550 мм.

Также влияние на качество прикатывания оказывает скорость движения катка: так, при снижении скорости движения агрегата давление катка на почву и степень уплотнения увеличиваются. [2]

Катки сельскохозяйственной техники перемещаются по неровной поверхности поля. Для того, чтобы выявить воздействие катков на эту поверхность, рассмотрим их взаимодействие с отдельной неровностью (комком) почвы. [4]

От действия силы N на комок почвы возникают силы трения F₂ (рис.6) между ободом катка и комком, а также силы трения F₁ между комком и поверхностью почвы, которые направлены в сторону, обратную направлению движения катка.

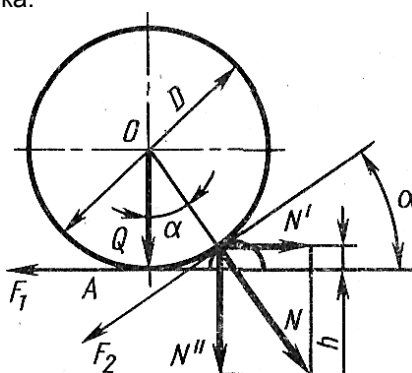


Рисунок 6 – Схема воздействия катка на комок почвы:

h – высота комка или глыбы; D – диаметр катка; α – угол между горизонталью и касательной к окружности катка, проведенной в точке соприкосновения его с препятствием (комком); N – сила, нормальная к поверхности катка в точке его соприкосновения с комком почвы.

Защемление комка почвы между катком и поверхностью поля происходит при условии (1)

$$\operatorname{tg} \alpha \leq \operatorname{tg} (\varphi_1 + \varphi_2), \quad (1)$$

Таким образом, комок почвы не будет перемещаться перед катком при условии, если $\alpha \leq (\varphi_1 + \varphi_2)$.

Угол α зависит от высоты комка и диаметра катка. [3]

$$\operatorname{tg} (\varphi_1 + \varphi_2) \geq \frac{2\sqrt{hD} - h}{D - 2h}, \quad (2)$$

Зная углы трения φ_1 , φ_2 и диаметр катка D, можно определить h – высоту комка, через которую каток может перекачаться, не перемещая его вперед.

Чтобы уменьшить продольное перемещение почвы, разрушающее ее структуру, угол α обхвата обода катка почвой не должен превышать 15-20°.

Воздействие катков на почву определяется по формуле (3):

$$q = 2Q / \rho m, \quad (3)$$

где q – коэффициент объемного смятия почвы, Н/см³;

Q – сила тяжести катка и приходящаяся на его долю сила тяжести агрегата, Н;

ρ – длина катка, см

m – ширина отпечатка катка на почве, см.

Согласно агротехническим требованиям принимаем размер комков в обрабатываемом слое от 1 до 30 мм, и глубину вдавливания катка в слое почвы h = 30 мм (рис. 7).

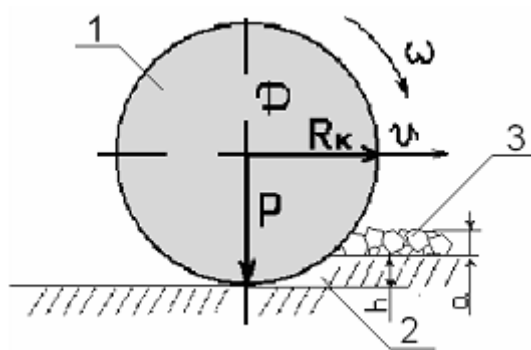


Рисунок 7 – Схема к определению диаметра катка посевной машины, где 1 – каток, 2 – сминаемый слой, 3 – комки почвы.

Необходимый диаметр катка, с учетом принятых условий согласно агротехнических и технологических требований, определяется по формуле:

$$D = n * \text{ctg}^2 [(\varphi_1 + \varphi_2) / 2], \quad (4)$$

где: n - высота сминаемого слоя почвы, см;

φ_1, φ_2 – углы трения, соответственно катка и почвы. [5]

Выводы:

При принятых агротехнических и технологических требованиях, каток для сельскохозяйственных машин диаметром $D=0,45$ м будет работать без сгуживания почвы, комков и образования перед ним валика, а для малогабаритной почвообрабатывающей техники (мотоблоков) диаметр составляет 0,18-0,20 м.

Совершенствуя конструкции катков, которые непосредственно влияют на формирование условий прорастания семян, можно создать почвенные условия, близкие к оптимальным, и повысить динамику прорастания семян сельскохозяйственных культур на 10-15%.

Качество уплотнения почвы обусловлено его физико-механическими свойствами и зависит от удельного давления, скорости движения и конструктивных параметров прикатывающих катков.

Список литературы

1. Баздырев Г.И. Земледелие. Учебник для вузов. / Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин и др. - М.: Колос, 2000. - 551 с.
2. Евтефеев Ю.В. Основы агрономии: учебное пособие. / Ю.В. Евтефеев, Г.М. Казанцев. - М.: Форум, 2013. - 368 с.
3. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные мелиоративные машины. / Кленин Н.И., Егоров В.Г. – М.: Колос, 2004. – 464 с.
4. Никняев В.С. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. / В.С. Никляев. - М.: Былина, 2000. - 555 с.
5. Турбин Б.Г. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчет. / Турбин Б.Г., Лурье А.Б., Григорьев С.М., Иванович Э.М., Мельников С.В. – Л.: Машиностроение, 1967. - 583 с..
6. Халанский В.М. сельскохозяйственные машины. / Халанский В.М., Горбачев И.В. – М.: Колос, 2004. – 624 с.
7. Юнусов Г.С. Аналитическая оценка рабочих органов для мотоблоков / Г.С. Юнусов, А.В. Майоров, Н.Н. Андержанова, С.Л. Алибеков // Вестник Поволжского государственного университета. Сер.: Материалы. Конструкции. Технологии. – 2020. - № 1 (13). – С. 62-68.
8. Юнусов Г.С. Комбинированный агрегат для поверхностной обработки почвы: монография / Г.С. Юнусов, Ю.А. Кропотов. – Йошкар-Ола, 2014. – 152 с.
9. https://seyalka.biz/stati_i_publicatsii_o_sielkhoztekhniki/prikatyvaiushchiie_katki_v_siel_skom_khoziaistvie_prikatyvaiushchie_katki_v_siel'skom_hoziaistvie, 10.09.2020.

АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ КОМБАЙНОВ ДЛЯ УБОРКИ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Аннотация. Приведена агротехническая характеристика российского зерноуборочного комбайна «Дон-1500М» и американских комбайнов «John Deere 9660» и «Challenger 670». Минимальные затраты труда при максимальной производительности были выявлены у комбайна «John Deere 9660» с приспособлением для уборки кукурузы Gerengoff RD 800B, что объясняется наименьшими потерями и дроблением зерна в ходе технологического процесса обмолота початков.

Ключевые слова: агротехническая характеристика, комбайн, кукуруза, уборка, зерно, молотильно-сепарирующий аппарат.

В настоящее время кукуруза находится на ведущих ролях в мире по потенциальной урожайности и универсальности использования. Но особую ценность она представляет, как высокоурожайное кормовое растение [1-6]. Так, в 1 кг зерна содержится 1,3 кормовых единиц и более 75 г переваримого протеина [7]. Условиями стабильного повышения урожайности кукурузы являются внедрение в производство высокопродуктивных гибридов и их возделывание по экономичным, оптимальным технологиям, а также организация семеноводства данной культуры на современном уровне [8].

Сегодня ежегодная потребность отечественного рынка в семенах кукурузы составляет 90-100 тыс. т. В течение последних десяти лет доля, занимаемая отечественными семенами, снизилась с 63 % в 2009 г. до 44 % в 2019 г. С учетом требований «Доктрины продовольственной безопасности» самообеспеченность семенами кукурузы должна составлять 75 % и, соответственно, отечественные семеноводы должны производить не менее 65 тыс. т ее семян. Для этого необходимо ежегодно закладывать 30 тыс. га участков гибридизации, что потребует около 450 т семян родительских форм [5].

Выбор в пользу импортных семян в большинстве случаев происходит не по причине их более высокого генотипического потенциала, а за счет высоких технологий выращивания и тщательной подготовки посевного материала (сортирование, калибрование, инкрустация), что создает хорошие условия для стартового роста и развития растений и дальнейшего формирования высокой урожайности.

Одна из причин неудовлетворительного состояния семеноводства кукурузы и медленного роста ее производства в нашей стране – отсутствие высокопроизводительной и высококачественной техники, сельскохозяйственных орудий для выращивания и подработки семенного и товарного зерна. Особенно проблемными являются уборка и сушка товарного зерна и семян кукурузы, в результате чего потери урожая достигают 40 %.

Не налажено производство отечественного оборудования, отвечающего мировому уровню, необходимого для реконструкции и строительства кукурузокалибровочных заводов. Российское производство сельскохозяйственных машин по уходу за посевами – сеялок, опрыскивателей, прокосчиков и других не в полной мере соответствует современным требованиям. Научные учреждения крайне слабо обеспечены селекционной техникой, лабораторными приборами, оборудованием и техникой для проведения исследований и производства семян, контроля качества семенного материала [9].

В Республике Марий Эл кукуруза возделывается в качестве силосной культуры. Однако, уже сегодня существуют реальные предпосылки для получения полноценного товарного и семенного зерна.

Целью работы явилась агротехническая характеристика современных комбайнов для уборки посевов кукурузы на зерно.

Объектами исследования выступили российский зерноуборочный комбайн «Дон-1500М» и американские «John Deere 9660» и «Challenger 670» с приспособлениями для уборки кукурузы. Кукурузные жатки применяются для уборки посевов кукурузы в зонах ее возделывания на полях с ровным рельефом и уклоном, который не превышает 6-8 градусов. Они проводят срез культурных растений, осуществляют отрыв и передачу початков в наклонную камеру зерноуборочного комбайна с одновременным измельчением и разбрасыванием листостебельной массы по полю.

В России до 2017 г. площади посевов кукурузы активно росли. С 2005 по 2017 гг. они увеличились в 2 раза, достигнув 4,4 млн га. Рост площадей под кукурузой на зерно вызван стабильным ежегодным увеличением поголовья свиней и птицы. Значительную роль в этом сыграли и благоприятные изменения климата в средней полосе России, в результате чего кукурузу на зерно сегодня с успехом выращивают во многих республиках и областях Волго-Вятского региона. Этому способствовало также внедрение в производство новых скороспелых отечественных гибридов. Конечно, возделывание кукурузы в этой зоне требует ее досушивания, но высокая урожайность и близость к местам потребления оправдывают дополнительные затраты. Рост площадей под зерновой кукурузой сопровождался соответствующим увеличением объемов производства. В 2016 г. в России был получен рекордный валовый сбор зерна этой культуры – 15,3 млн. т, что в 1,9 раз больше, чем в 2012 г. (8,2 млн. т.). К сожа-

лению, неудачный для кукурузы по погодным условиям 2017 г. привел к существенному снижению площадей под кукурузой на зерно в последующие годы [7].

Однако в 2019 г. площадь посевов кукурузы на зерно увеличилась на 5,7 % по сравнению с 2018 г., а валовой сбор – на 25,1 %, составив 14,28 млн. т (табл. 1) [5; 7; 9].

Таблица 1 – Производство зерна кукурузы в России

Показатель	Годы						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 к 2018, %
Площадь посевов, млн. га	2,67	2,67	2,88	3,01	2,45	2,59	105,7
Урожайность, т/га	4,36	4,93	5,51	4,90	4,81	5,70	118,5
Валовой сбор, млн. т	11,28	13,13	15,28	13,20	11,41	14,28	125,1

Основными производителями высококачественного зерна кукурузы в нашей стране являются Краснодарский край, Воронежская, Белгородская, Курская и Ростовская области, республики Северного Кавказа и Ставропольский край. В целом по стране валовые сборы зерна кукурузы не обеспечивают в полной мере потребности существующего рынка. Перед аграрным комплексом страны ставятся новые задачи по увеличению производства зерна до 130 млн. т, в том числе зерна кукурузы – до 25 млн. т.

В настоящее время только в десяти субъектах Российской Федерации серьезно занимаются возделыванием кукурузы, на них приходится около 80 % всего валового сбора зерна этой культуры. С учетом постоянного роста потребности в зерне, прежде всего в регионах, которые являются нетрадиционными для выращивания кукурузы, возможно увеличение объема производства зерна за счет:

- осуществления комплекса мер, предусматривающих повышение урожайности, на основе научно-обоснованной сортовой политики, использования качественных семян, оптимизации минерального питания, экономически обоснованного сочетания химических и агротехнических способов борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями, совершенствования технологии возделывания;

- расширения площадей под кукурузой до 5 млн. га (в том числе благодаря ее продвижению в северные и восточные регионы страны);

- развития орошения, прежде всего в засушливой зоне Поволжья;

- обеспечения потребности в качественных отечественных семенах [8].

К уборке кукурузы на зерно приступают в оптимальные сроки, обеспечивающие максимальный сбор урожая. Для установления сроков уборки определяют фазу спелости зерна кукурузы (молочная – влажность 55-60 %, молочно-восковая – 45-48, восковая – 32-37, полная спелость – 23-28 %).

Кукурузу на зерно убирают следующими способами: в очищенных початках – кукурузоуборочными комбайнами, в неочищенных – с обмолотом их переоборудованными зерноуборочными комбайнами, в виде зерностержневой смеси (дробленые початки) – переоборудованными зерноуборочными комбайнами со специальными адаптерами [3; 5].

В таблице 2 приведен сравнительный анализ технических показателей зерноуборочных комбайнов «Дон-1500М», «John Deere 9660» и «Challenger 670» [7].

Сравнительная оценка эксплуатационно-экономических показателей зерноуборочных машин со специальными адаптерами на уборке кукурузного зерна показала, что комбайн «John Deere 9660» имел минимальные затраты труда, которые объясняются его высокой производительностью, наименьшими потерями и дроблением зерна. Среди отечественных зерноуборочных машин лучшие эксплуатационно-экономические показатели имел комбайн «Дон-1500М» по сравнению с «Дон-1500Б». В целом, изучаемые зерноуборочные комбайны отвечают предъявляемым требованиям и рекомендуются для уборки кукурузы на зерно.

Таблица 2 – Сравнительный анализ агротехнических характеристик зерноуборочных комбайнов

Наименование	Комбайн		
	Дон-1500М	John Deere 9660	Challenger 670
Мощность двигателя, л.с.	219	305	340
Марка приспособления для уборки кукурузы	ПКП-8-05	Gerengoff RD 800B	CH-12
Ширина захвата, м	5,6	5,6	8,4
Число убираемых рядков, шт.	8	8	12
Ширина междурядий, см	70	70	70
Тип молотильно-сепарирующего аппарата	барабанный с клавишным соломотрясом	роторный с продольным расположением ротора	
Размеры барабана (ротора): - диаметр, мм - длина, мм	800 1500	750 3556	750 3130
Площадь сепарации молотильной части, м ²	1,38	1,10	1,44
Частота вращения вала барабана (ротора), мин ⁻¹	190-980	210-1000	175-950
Тип очистки	ветро-решетная		
Число решет, шт.	2	2	2
Площадь сепарации	5,97	4,55	5,25
Тип вентилятора очистки	комбинированный	турбинный	турбинный
Скорость вращения вала ротора вентилятора, мин ⁻¹	358-995	750-1450	720-1480
Емкость зернового бункера, м ³	9,0	8,8	10,6
Вместимость топливного бака, л	540	950	610
Масса: - комбайна без жатки, кг - приспособления для уборки кукурузы, кг	13890 2700	13523 2520	14334 -
Производитель	«Ростсельмаш», Россия	«John Deere», США	«Caterpillar Inc.», США

В перспективе целесообразно наращивание производства кукурузного зерна не за счет радикального расширения посевных площадей, а отдачи с единицы площади.

Список литературы

1. Волков, А.И. Анализ технологий возделывания полевых культур в условиях Чувашии / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Аграрная Россия. – 2019. – № 2. – С. 3-7.
2. Волков, А.И. Использование no-till при возделывании кукурузы / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, О.О. Сидоров // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2020. – Т. 6. – № 4 (24). – С. 405-411.
3. Волков, А.И. Использование десикантов для подготовки кукурузного зерна к механизированной уборке / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Аграрная Россия. – 2019. – № 10. – С. 23-26.
4. Волков, А.И. Способ повышения рентабельности возделывания кукурузы / А.И. Волков, О.О. Сидоров, О.В. Фаттахова // Пища. Экология. Качество. – 2020. – С. 132-134.
5. Давыдова, С.А. Анализ состояния и перспективные направления развития селекции и семеноводства кукурузы / С.А. Давыдова, В.И. Вахания, В.С. Курасов. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 92 с.
6. Кириллов, Н.А. Энергосберегающие технологии возделывания кукурузы на зерно / Н.А. Кириллов, А.И. Волков // Инновации в сельском хозяйстве. – 2016. – № 3 (18). – С. 125-130.
7. Машинно-технологическое обеспечение возделывания кукурузы: аналит. обзор – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 96 с.
8. Технология возделывания кукурузы / И.А. Лобач, М.В. Самусь М.В., Е.В. Алексеенко, В.М. Короткин и др. (Национальная Ассоциация производителей семян кукурузы и подсолнечника, КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко). – 2016. – 41 с.
9. Ежегодный доклад «Рынок семян кукурузы и подсолнечника: итоги 2019 года и основные вызовы ближайших лет» [Электронный ресурс]. URL: <https://napksk.ru/doklad-rynok-semyam-kukuruzu-i-podsolnechnika-2020> (дата обращения: 01.03.2021).

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СБОРКЕ НИЗКОВОЛЬТНОГО ТИПОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрен общий подход к автоматизации производства оборудования. Приведен опыт внедрения эффективной последовательности операций при монтаже и сборке типового низковольтного оборудования на примере предприятия, специализирующегося на монтаже и сборке щитового оборудования. Показано, что предлагаемые решения сократить время сборки типового щита на 20 %.

Ключевые слова: автоматизация, силовое оборудование, силовой щит, производство.

На сегодняшний момент существует множество предприятий и фирм, производящие различные типы распределительных щитов, шкафов управления технологическими процессами и оборудование низкого класса напряжения. Совершенствование производственных процессов — это главная цель любого производителя электрооборудования. Производство начинается с получения запроса от клиента с исходными данными — схемами, опросными листами, техническим заданием, спецификациями. При расчете выполнения технологических операций сборки должны достигаться цели увеличения производительности труда и снижения конечной себестоимости готовой продукции. Автоматизация труда обеспечивает малые затраты, повышает качество выпускаемых изделий и уменьшает брак оборудования и расходного материала [3]. Наиболее важная задача автоматизации сборки — значительное сокращение числа технического персонала, облегчение условий труда и уменьшение производственных площадей [3].

Для ускорения расчетов стоимости проектов используются информационные базы от всех известных производителей и поставщиков электрооборудования, с подгруженными в режиме онлайн закупочными ценами. С этой же целью, для ускорения и повышения качества сборки конструкторский и технический персонал предприятия пользуется доступными для предприятия специализированными инженерными программами — Rapsodie, XL Pro³, DOC2, PDC, EDS PowerCon, EPLAN Electric P8, которые предлагают оптимальное техническое решение для разных видов изделий [2].

В настоящее время для ускорения монтажа и сборки типовых щитов используются различные технические и управленческие решения. Например, переход от ручных инструментов к автоматическим позволяет в несколько раз увеличить скорость изготовления изделия, в частности, используя автоматические гидравлические пробойники, резчики и гибщики токопроводящих шин, можно уменьшить время подготовки и монтажа силовой части низковольтного щита [3]. Иными словами, необходимо увеличивать общую степень охвата механизированным трудом — отношение величины экономии ручного труда T_j , полученной в результате проведения механизации сборочного цеха, к общим затратам ручного труда до проведения механизации T_0 . Это отношение и будет выражать собой уровень (коэффициент) механизации производственного процесса. Данная формула представлена ниже:

$$y_{нт} = \frac{(T_0 - T_j)}{T_0} \cdot 100\%$$

Использование автоматических инструментов для выполнения монтажа проводов и кабелей позволяет ускорить сборочные операции первичных и вторичных цепей электрощита. Например, ускорение зачистки изоляции выполняется с помощью клещей для снятия изоляции соответствующего номиналу сечения провода или кабеля, монтаж и подготовка контактного соединения проводов и кабелей осуществляется с помощью различных наконечников и пресс клещей.

Для выполнения параллельной сборки одного щита осуществляется разделение труда по типу монтажа. Сборку силовой части выполняет электромонтажник соответствующей квалификации, сборку и монтаж цепей учета, релейной защиты, и управления выполняет другой технический персонал. Важной частью монтажа является его последовательность. Для этих целей выполняется составление технологических схем общей и узловой сборки изделий, определение темпа и скорости работ [5].

При выполнении оценки экономического эффекта проведения автоматизации сборочных работ необходимо принимать во внимание не только усилия по снижению себестоимости изделий, но и улучшение их технических качеств. Необходимо автоматизировать в первую очередь трудоемкие процессы и операции, прорабатывать технические операции [4]. Несмотря на некоторое увеличение сроков выполнения и увеличения себестоимости проектно-конструкторских работ, эти мероприятия себя оправдывают. На рисунке представлен график затрат во времени для изготовления типового сборочного электрооборудования. По оси ординат отложены расходы C на конструирование (ОА), монтаж (АВ) и пусконаладочные работы (ВС) электрооборудования; по оси абсцисс отложено время T на выполнение этих производственных этапов. Ломаная линия 1 описывает отмеченный процесс при

недостаточной конструкторско-технологической проработке технического варианта, линия 2 – при обстоятельной проработке этого процесса. Хотя изготовление изделия по варианту 2 осуществляется позже, она начинает приносить прибыль раньше. Затраты на изготовление и отладку в этих вариантах получаются меньшими. Линии 3 характеризует процесс изготовления оборудования при оптимальных условиях [1]. Все этапы данного производственного процесса получаются наиболее короткими и дешевыми в исполнении; при этом обеспечивается значительное уменьшение сроков внедрения средств механизации и затрат на их выполнение.

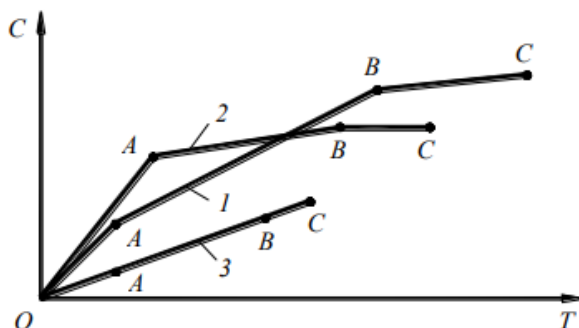


Рисунок - График затрат на изготовление сборочного оборудования

В основу проектирования технологических процессов автоматизированной и ручной сборки положены два принципа: технический и экономический. В соответствии с техническим принципом технологический процесс механизированной сборки должен полностью удовлетворять всем требованиям рабочего чертежа и стандартам приемки сборочного изделия. В соответствии с экономическим принципом сборку изделия требуется производить с минимальными затратами механического и живого труда и с минимальными издержками производства. Технологический процесс автоматизированной и ручной сборки выполняется с наиболее правильным и достаточно полным использованием всех технических возможностей оборудования, доступного в промышленном предприятии, сборочных инструментов при наименьших затратах во времени и конечной себестоимости выполнения сборочных операций. Из нескольких рабочих вариантов технологического процесса сборки одного и того же изделия, равноценных с позиций технического принципа проектирования, выбирают наиболее эффективный и экономически выгодный вариант. При одинаковой производительности сопоставляемых вариантов выбирают наиболее рентабельный, при равных рентабельностях – наиболее производительный, при разных производительностях и рентабельностях – наиболее рентабельный при условии, что производительность всех сравниваемых вариантов не ниже заданной.

Рассмотрим технологический процесс проектирования, сборки и установки типового низковольтного щита. На начальном этапе осуществляется подготовка конструкторской документация, по которой будет собираться оборудование. Также по желанию производится сборка по чертежам, эскизам и схемам заказчика. Для собираемого оборудования собираются комплектующие в автоматизированной складской системе учёта и хранения оборудования. Данная система формирует ячейки под каждый проект, в этих ячейках находится всё необходимое оборудование в одном месте - а это экономит время и трудозатраты персонала.

Затем осуществляется установка электрооборудования на монтажную панель, стойки или специальные профили в зависимости от типа изготавливаемого продукта или изделия. Подготавливается соответствующее оборудование: гидравлический пробойник, шиногиб, резак, ручной автоматический инструмент, все это позволит увеличить скорость сборки. После производится обвязка оборудования, зачищаются провода и обжимаются наконечники ручным автоматизированным инструментом, что позволяет избежать увеличения электрического сопротивления контакта в месте соединения. Открытые токоведущие части закрываются органическим стеклом от случайного прикосновения при эксплуатации и для лучшего проведения профилактических осмотров. Технически продуманное и функциональное расположение сигнальной аппаратуры и кнопочных постов на двери собираемого шкафа залог удобной эксплуатации на объекте. Расположение аппаратуры заранее проектируется в автоматизированной сборочной системе. Проводится маркировка проводов, клеммы групп, устанавливаемого оборудования в шкафу, что в будущем поможет эксплуатирующему персоналу в проведении ремонтных и профилактических работ. Устанавливается автоматическая систему поддержания микроклимата в шкафу и если потребуется монтаж системы фильтрации воздуха. Затем осуществляется тестирование и проверка, а именно: проверка качества монтажа, проверка всех вторичных и силовых цепей, и осмотр соответствия кабелей и проводов (сечение, материал, марка и т.д.) действующим правилам и проекту, контроль и наличие маркировки на жилах кабелей и проводах, выводах аппаратов, клеммниках, проверка алгоритма работы устройства.

Список литературы

1. Аветисян, Д.А. Автоматизация проектирования электрических систем. - М.: Высшая школа, 2005. - 511 с.
2. Брюханов, В.Н. Автоматизация производства. — М.: Высшая школа, 2005. — 367 с.
3. Иоппа А. В., Мойзес Б. Оборудование и устройства для автоматизации механосборочных производств: учебное пособие. — Томск, 2008. — 194 с.
4. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. 9-е изд., испр.. — М.: Высшая школа, 2009. — 435 с2
5. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учебное пособие для вузов / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 146 с. 3

УДК 631.36

Большакова В.С., Волков А.И., Сивандаев М.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ

Аннотация. В работе дана техническая оценка новым российским смесителям кормораздатчикам TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL и СРК-11В «Хозяин». Производительность основного времени смесителя кормораздатчика TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL оказалась в 2,65 раза выше, чем у СРК-11В «Хозяин» при прочих незначительных технических отличиях. Зоотехническая оценка изучаемых кормоприготовительных машин выявила их удовлетворительные характеристики при смешивании разных компонентов, качеству измельчения грубых и сочных кормов, раздаче кормосмеси по длине кормовой линии на кормовой стол и невынужденным потерям корма. По себестоимости приготовления кормовой смеси СРК-11В «Хозяин» был в 4,24 раза эффективнее TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL, а расход топлива соответственно был на 06, кг/т меньше.

Ключевые слова: техническая оценка, смеситель, кормораздатчик, экономические показатели, конструкция, себестоимость.

В современном животноводстве важнейшая роль принадлежит механизации и автоматизации наиболее трудоемких технологических операций по производству сельскохозяйственной продукции высокого качества [1-5]. Одними из таких являются приготовление и раздача кормовых смесей крупному рогатому скоту. От свойств скармливаемых компонентов питательной смеси напрямую зависит усвояемость корма организмом животных и, следовательно, их мясная и молочная продуктивность. В связи с этим актуальной задачей современного отечественного животноводства является внедрение в хозяйственную деятельность крупных агрохолдингов, сельскохозяйственных предприятий и небольших крестьянско-фермерских хозяйств последних достижений науки и техники [6-10].

Цель работы – техническая оценка новых российских смесителей кормораздатчиков TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL и СРК-11В «Хозяин».

Оба животноводческих агрегата предназначены для разрыхления, частичного измельчения и смешивания, то есть приготовления, транспортирования и последующей раздачи кормовых смесей. В качестве основных компонентов кормосмесей могут выступать: зеленая масса; сено; силос; сенаж; силаж; солома; комбикорма; концентраты; корне- и клубнеплоды; гранулированные, твердые или жидкие кормовые добавки. Электронная система взвешивания позволяет задать необходимые объемы раздачи кормосмеси.

Производителем смесителя кормораздатчика TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL является ООО «Колнаг» г. Коломна (Московская область). Конструкция данной кормоприготовительной машины состоит из тягового устройства, бункера, двух шнековых рабочих органов, весового оборудования, механизма кормораздачи, карданного вала, двух противоножей, гидросистемы и ходовой части с тормозным устройством.

Производителем смесителя раздатчика кормов СРК-11В «Хозяин» является ООО «Интенсивные технологии» г. Смоленск. Животноводческая машина выполнена из бункера с выгрузным окном, вертикального шнека конусной формы с ножами, механизма кормораздачи, весового устройства с дисплеем, ходовой части с тормозным оборудованием, тягового устройства с опорой, светосигнального оборудования, гидросистемы, привода вертикального шнека [2]. Привод рабочего оборудования в обоих отечественных смесителях кормораздатчиках производится от вала отбора мощности трактора.

В 1 таблице приведены технико-экономические показатели смесителей кормораздатчиков TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL и СРК-11В «Хозяин».

Производительность основного времени смесителя-кормораздатчика TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL в 2,65 раза выше, чем у СРК-11В «Хозяин» при прочих незначительных технических отличиях. Од-

нако, существенная (790 тыс. руб.) разница в стоимости может негативно отразиться на спросе более дорогого смесителя кормораздатчика TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL, по сравнению с СПК-11В «Хозяин».

Зоотехническая оценка нового смесителя-кормораздатчика TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL была проведена во время приготовления кормовой смеси при качестве смешивания 92 %. Неравномерность раздачи кормовые смеси по длине кормовой линии при рабочей скорости агрегата 1,6 км/ч составила 14,1 % (по нормативным документам должно быть не более 15,0 %). Потери при раздаче корма на кормовой стол отсутствовали, а остаток корма в машине не превышал 1,0 %.

Зоотехническая оценка смесителя-раздатчика кормов СПК-11В «Хозяин» была проведена на смешивании кормовой смеси. Качество смешивания компонентов кормовой смеси было удовлетворительным, что выражалось в показателе неравномерности смешивания 18,5 %. Это отвечало требованиям технических условий, так как не превышало установленных 20 %. Неравномерность раздачи кормосмеси по длине кормовой линии не превышало 14,5 %.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели смесителей кормораздатчиков

Показатель	Значение	
	TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL	СПК-11В «Хозяин»
Тип	полуприцепной	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	1,4	1,4
Скорость движения, км/ч не более	2,7	5,0
Эксплуатационная масса, кг	4100	3800
Емкость бункера, м ³	12	10
Производительность основного времени, т/ч	23,3	8,8
Стоимость без НДС, тыс. руб.	1763	973

Качество измельчения грубых и сочных компонентов при приготовлении кормовой смеси было на должном уровне. Содержание частиц размером до 5 см по массе составило 94,3 %, что было значительно выше установленного нормативного показателя (не менее 70 %).

Потери корма при смешивании находились в пределах нормы и составили 3,2 % (по техническим условиям они не должны превышать 5,0 %). При раздаче корма на кормовой стол потери отсутствовали. Остаток корма в бункере смесителя после раздачи был в пределах норматива (не более 2,00 %). Полнота выгрузки корма составила 98,7 % при регламентируемом показателе – не менее 98,0 % [2].

Во 2 таблице представлена эксплуатационно-экономическая оценка смесителей кормораздатчиков TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL и СПК-11В «Хозяин».

Таблица 2 – Эксплуатационно-экономическая оценка смесителей кормораздатчиков

Показатель	Значение	
	TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL	СПК-11В «Хозяин»
Трактор	МТЗ-82.1	МТЗ-80
Рабочая скорость, км/ч	1,6	12,0
Расход топлива, кг/т	1,7	1,1
Производительность сменного времени, т/ч	12,08	3,90
Обслуживающий персонал, чел.	1	1
Себестоимость работ, руб./т	174,0	41,0
Коэффициент готовности с учетом организационного времени	0,99	0,99
Коэффициент надежности	1,0	1,0

По себестоимости приготовления кормовой смеси СПК-11В «Хозяин» был в 4,24 раза эффективнее TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL, а расход топлива соответственно был на 06, кг/т меньше. Очевидными преимуществами смесителя-раздатчика кормов СПК-11В «Хозяин» по сравнению со смесителем кормораздатчиком TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL являются рабочая скорость агрегата, расход топлива на единицу произведенной продукции и себестоимость работ. Смеситель раздатчик кормов СПК-11В «Хозяин» подходит для крестьянско-фермерских хозяйств с небольшим поголовьем крупного рогатого скота.

В условиях эксплуатации оба смесителя кормораздатчика в агрегате с тракторами МТЗ надежно выполняли технологический процесс.

В целом, новые российские смесители-кормораздатчики TRIOLET SOLOMIX 2 12 VL и СРК-11В «Хозяин» по техническим, экономическим и эксплуатационным показателям соответствуют требованиям технических условий и нормативной документации, а потому рекомендуются для использования в животноводстве для приготовления кормовых смесей из различных компонентов.

Список литературы

1. Артизанов, А.В. Обеспеченность аграрного производства сельскохозяйственными машинами и агрегатами / А.В. Артизанов, О.В. Фаттахова, А.И. Волков // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 541-544.
2. Вестник испытаний сельскохозяйственной техники // Периодический информационный бюллетень испытаний. – 2020. – С. 106-108.
3. Гуйда, Г.Ю. Способы повышения термоустойчивости дисковых пил / Г.Ю. Гуйда [и др.] // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе. – Чебоксары, 2018. – С. 105-108.
4. Замалдинов, Н.М. Обзор измельчителей-раздатчиков кормов для фермерских хозяйств / Н.М. Замалдинов, Р.Р. Лукманов, Б.Г. Зиганшин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. – Казань, 2019. – С. 86-90.
5. Зиннатуллин, Н.Х. Инжекционный смеситель твёрдых сыпучих материалов / Н.Х. Зиннатуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 3 (45). – С. 68-71.
6. Кононов, М.Д. Кормосмеситель полужидких кормосмесей с оригинальным рабочим органом пропеллерного типа / М.Д. Кононов, М.А. Лушнов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации. – Казань, 2020. – С. 95-97.
7. Лукина, О.В. Технические методы обеспечения безопасности АПК / О.В. Лукина [и др.] // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе. – Чебоксары, 2018. – С. 182-184.
8. Прохорова, Л.Н. Производство, потребление, экспорт и импорт продуктов питания животного происхождения / Л.Н. Прохорова, М.В. Сивандаев, А.В. Артизанов // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической наук. – Чебоксары, 2019. – С. 363-366.
9. Ситдииков, Ф.Ф. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ф.Ф. Ситдииков [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 1 (57). – С. 81-87.
10. Януков, Н.В. Повышение эффективности работы матричного пресс-гранулятора / Н.В. Януков [и др.] // Комбикорма. – 2020. – № 2. – С. 43-45.

УК 631.51

Волков А.И., Прохорова Л.Н.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ NO-TILL В БИОАГРОЦЕНОЗАХ ПШЕНИЦЫ И КУКУРУЗЫ

Аннотация. Работа направлена на совершенствование и теоретическое обоснование внедрения no-till технологии в агробиоценозы яровой пшеницы и кукурузы, которая является одним из важнейших путей повышения эффективности возделывания зерновых культур, снижения материальных затрат при производстве растениеводческой продукции, стабилизации урожайности полевых и кормовых культур, сохранения и преумножения концентрации гумуса в почве и повышения устойчивости пашни к водной и ветровой эрозии.

Ключевые слова: no-till, биоагроценоз, яровая пшеница, кукуруза, севооборот, урожайность, нулевая технология.

Популярная в западных странах технология нулевой обработки почвы (no-till) в нашей стране стремительно набирает обороты [5-11]. Аграрии знают о ее преимуществах: экономии материальных ресурсов, сохранении плодородия почвы, повышении рентабельности производства и т.д. Но на деле эксперименты порой оставляют фермеров без урожая, и люди разочарованно бросают новую технологию. Переход на no-till действительно связан с рядом рисков и сложностей, но, если работать правильно, неприятностей можно избежать или свести их к минимуму.

Среди аграриев сложилось мнение, что no-till отличается от традиционной обработки или минимальной технологии только процессом посева в почву, которая не обработана. Будто бы достаточно проведения «прямого» посева и культура благополучно растет по передовой нулевой технологии. На самом деле все не так просто. Хотя, «прямой» посев – это основной элемент технологии no-till, но далеко еще не вся технология. Кроме «прямого» посева, нужно придерживаться и других, не менее важных элементов no-till: сохранение и накопление растительных остатков; сохранение структуры почвы; отсутствие механической обработки почвы; ведение севооборота и др. [1-4; 12-15]. Поэтому применение no-till исключает междурядную обработку, культивацию, дискование.

Цель исследования – изучение no-till технологии в биоагроценозах яровой пшеницы и кукурузы.

В ходе проведенного на территории землепользования ООО «Цивиль» Канашского района Чувашской Республики эксперимента была апробирована и выявлена эффективность севооборота с минимальным количеством культур-предшественников для внедрения no-till технологии. Показано, что уменьшение количества возделываемых культур в полевых севооборотах в небольших сельскохозяйственных кооперативах и фермерских хозяйствах сегодня является свершившимся фактом и связано с невысокой энерговооруженностью предприятий и наличием в них небольшого набора сельскохозяйственной техники, что вынуждает их специализироваться на производстве определенных видов культур. Наиболее востребованными из них являются озимая и яровая пшеница и ячмень, используемые в составе комбинированных кормов для сельскохозяйственных животных и птиц, а также для хлебопекарных и пивоваренных предприятий.

Сравнительное изучение традиционной и нулевой технологии на светло-серой лесной почве в полевом опыте на яровой пшенице сортов Московская 35 и Архат в трехпольном севообороте (озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень) показало преимущество no-till технологии перед традиционной, что выражалось в повышении урожайности возделываемой культуры на 2-5 % и качественных показателей зерна при значительном снижении энергетических затрат.

Использование комбинированного посевного агрегата «Cultibar» способствовало снижению сроков прорастания и повышению полевой всхожести семян и кустистости растений, что позволяет снижать норму высева семян яровой пшеницы до 180-220 кг/га в зависимости от качественных показателей посевного материала.

Снижение сроков прорастания при использовании комбинированного посевного агрегата придает растениям преимущество перед сорными растениями в борьбе за элементы питания, воду и свет, что повышает эффективность использования химических средств защиты и позволяет уменьшить количество химических прополок. Использование no-till в опыте привело к уменьшению численности сорных растений в посевах яровой пшеницы на 2–4 шт./м², а их сухую массу на 1,9–3,3 г/м² по сравнению со вспашкой.

Внедрение no-till способствовало изменению агрохимических свойств почвы. В ходе исследования выявлено снижение концентрации нитратов в почве на 10–14 % из-за замедления процессов нитрификации и уменьшения поступления азота из почвы в растения в результате оставления на поверхности почвы стерни и пожнивных остатков, что вызывает необходимость дополнительного внесения азотных удобрений не менее 15-25 кг/га. Но при этом количество подвижного фосфора в почве увеличилось на 19–22 %, а доступного калия – на 14–16 %, что в последующем отразилось на повышении урожайности яровой пшеницы.

В опытах кислотность почвенного раствора при внедрении no-till незначительно смещалось в щелочную сторону, а биологические свойства почвы несколько повышались. Так, степень разложения льняного полотна за вегетацию яровой пшеницы составила по no-till технологии 46,9 % против 43,7 % по сравнению с традиционной технологией возделывания.

Улучшение показателей плодородия почвы при внедрении нулевой технологии сказалось и на повышении скорости ростовых процессов, кустистости растений, урожайности и качестве зерна. Молочная спелость и созревание колосков при внедрении no-till наступила на 3-5 дней раньше, чем при традиционной; кустистость яровой пшеницы сорта Архат составила 4-6 стеблей на одно растение, а яровой пшеницы сорта Московская 35 – 3-5 стеблей, что выше контроля на 6-10 %; средняя урожайность яровой пшеницы сорта Архат при использовании no-till составила 2,39 т/га, а урожайность сорта Московская 35 – лишь 1,49 т/га, тогда как в контрольном варианте урожайность яровой пшеницы сорта Архат оказалась на уровне 2,50 т/га, а у сорта Московская 35 – 1,53 т/га. При этом качественные показатели зерна в варианте с использованием no-till практически не отличались от контроля: натура – 668-754 г/л, стекловидность – 63-87 %, содержание белка в зерне – 13,8 %, клейковины в зерне – 22,3 %.

В целом, внедрение no-till технологии способствовало повышению коэффициента энергетической эффективности (2,32) и уровня рентабельности (21,3 %) на 0,2 и 7,5 % соответственно по сравнению с традиционной технологией возделывания яровой пшеницы.

В рамках реализации проекта также было изучено влияние no-till на урожайность зеленой массы и экономическую эффективность возделывания кукурузы. Опыты проводились на низкоплодородных дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах. Были изучены 11 гибридов кукурузы: РОСС 140 (контроль), Воронежский 158 СВ, Каскад 166 АСВ, Катерина, Кубанский 170, Амабус, Каскад 195 СВ, РОСС 199, Фалькон, Гитаго, Делитоп). Технология no-till основывалась на осеннем опрыскивании поля предшественника (яровая пшеница) гербицидом сплошного действия «Зеро» и весеннем посеве комплексом «Амазопе» с внесением минеральных удобрений в дозе N₉₀P₆₀K₆₀ во второй декаде мая. Уход за посевами включал обработку гербицидами «Дуал Голд» до появления всходов кукурузы и «Банвелом» в фазе 3-5 листьев кукурузы. Уборку урожая проводили в первой декаде сентября. Густота стояния растений на опытных делянках варьировала от 78,5 до 82,0 тыс. шт./га. Самыми высокорослыми оказались растения гибридов Гитаго (302,2 см), Делитоп (295,5 см) и Фалькон (288,9 см), а

низкорослыми – растения гибрида РОСС 140 (230,1 см). Наибольшая (40,5 и 40,2 %) доля початков в урожае была отмечена у гибридов Гитаго и Аматус. Растения гибрида Аматус сформировали самое большое (41,0 %) в опыте количество сухого вещества. Максимальная урожайность зеленой массы (45,6 т/га), наивысший (9,1 т/га) сбор кормовых единиц и уровень рентабельности (136,0 %) были выявлены на варианте с гибридом Гитаго, а минимальные значения данных показателей (28,3 и 5,7 т/га; 85,2 %) оказались у гибрида РОСС 140.

Все изучаемые гибриды кукурузы проявили себя с положительной стороны, но наиболее перспективными в агрономическом и экономическом плане при использовании no-till выглядят гибриды Гитаго, Делитоп и Аматус.

Таким образом, применение no-till технологии в биоагроценозах яровой пшеницы и кукурузы является целесообразным с агротехнической и экономической точек зрения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-016-00078

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 20-016-00078

Список литературы

1. Бакиров, Ф.Г. Эффективность технологии No-till на черноземах южных Оренбургского Предуралья / Ф.Г. Бакиров, Г.В. Петрова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета – 2014. – № 1. – С. 23–26.
2. Бейкер, С.Дж. Технология и посев / С.Дж. Бейкер, К.Е. Сакстон, В.Р. Ритчи. – Нью-Йорк: ЦМИ, 2002. – 262 с.
3. Беляева, О.Н. Система No-till и ее влияние на доступность азота почв и удобрений: обобщение опыта / О.Н. Беляева // Земледелие. – 2013. – № 7. – С. 16–18.
4. Власенко, А. Н. Перспективы технологии No-Till в Сибири / А.Н. Власенко, Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких // Земледелие. – 2014. – № 1. – С. 16–19.
5. Вольтерс, И.А. Эффективность применения технологии прямого посева при возделывании полевых культур в засушливой зоне Центрального Предкавказья / И.А. Вольтерс [и др.] // Земледелие. – 2020. – № 3. – С. 14–18.
6. Кокунова, И.В. Технология no-till – важнейшее направление ресурсосбережения в растениеводстве / И.В. Кокунова, Е.Г. Котов // Инновационная наука. – 2017. – № 2-2. – С. 39–41.
7. Комиссаров, М.А. Влияние нулевой, минимальной и классической обработок на эрозию и свойства почв в нижней Австрии / М.А. Комиссаров, А. Клик // Почвоведение. – 2020. – № 4. – С. 473–482.
8. Котляров, В.В. Новые ресурсосберегающие биологизированные агроприемы в условиях технологии no-till / В.В. Котляров, Д.В. Котляров, С.А. Шулелина // Новости науки в АПК. – 2018. – № 1 (10). – С. 54–58.
9. Поляков, Д.Г. Органическая мульча и no-till в земледелии: обзор зарубежного опыта / Д.Г. Поляков, Ф.Г. Бакиров // Земледелие. – 2020. – № 1. – С. 3–7.
10. Солонкин, А.В. No-till – начало освоения в острозасушливых условиях Волгоградской области / А.В. Солонкин, Д.А. Болдырь, В.Ю. Селиванов // Сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 3 (12). – С. 31–37.
11. Стукалов, Р.С. Влияние технологии без обработки почвы (no-till) на урожайность и экономическую эффективность возделывания озимой пшеницы / Р.С. Стукалов // Новости науки в АПК. – 2018. – № 2-2 (11). – С. 163–166.
12. Чекаев, Н.П. Технология No-till – путь к реальным результатам / Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов // Продовольственная политика и безопасность – 2015. – № 2 (1). – С. 7–18.
13. Черкасов, Г.Н. Возможность применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин, А.В. Гостев // Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 13–16.
14. Шугуров, А.И. Технология больших возможностей / А.И. Шугуров. – Пенза: ФГУП ИПК «Пензенская правда», 2003. – 38 с.
15. Skaalsveen, K. The effect of no-till farming on the soil functions of water purification and retention in north-western Europe: A literature review / K. Skaalsveen, J. Ingram, L.E. Clarke // Soil Tillage Research. – 2019. – V. 189. – P. 98–109.

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДИАГНОСТИКИ КАМЕР ВАКУУМНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Аннотация. Рассмотрено назначение и принцип работы вакуумных выключателей, их преимущества и недостатки. Обоснована необходимость диагностики вакуумных камер выключателей с целью продления срока службы. Предложено применение прибора диагностики VIDAR, принцип его работы, блок-схема.

Ключевые слова: диагностика, вакуумный выключатель, вакуумная камера.

Вакуумный выключатель — высоковольтный выключатель, в котором вакуум служит средой для гашения электрической дуги [1]. Поскольку разреженный газ обладает электрической прочностью, в десятки раз превышающей прочность газа при атмосферном давлении, то в высоковольтных выключателях при размыкании контактов в вакууме сразу же после первого прохождения тока в дуге через ноль изоляция восстанавливается, и дуга вновь не возникает. От исправного состояния вакуумных выключателей зависит безопасность проведения оперативных переключений и своевременное отключение присоединения при аварийных ситуациях. Предметом испытания в вакуумных выключателях является, прежде всего, фазная изоляция выключателей, состояние вакуума в камере, состояние контактов выключателей, временные характеристики срабатывания выключателей. Программа испытаний вакуумных выключателей определяется действующими нормативными документами и инструкциями предприятий-изготовителей выключателей, и как правило включает проверку целостности вакуумной камеры, проверку состояния контактов выключателя, временных характеристик выключателей, измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и электромагнитов управления, сопротивления изоляции силовых частей выключателей, испытание изоляции повышенным переменным нормируемым напряжением промышленной частоты, испытание изоляции вторичных цепей и электромагнитов управления, проверка минимального напряжения срабатывания. Также проводится испытание выключателей многократным включением и отключением. Для подтверждения отсутствия опасных нагревов проводится тепловизионный контроль. Для испытаний вакуумных выключателей используются универсальные тестеры, которые позволяют проводить измерения в динамических и статических режимах работы выключателей, мегаомметры, микроомметры, а также специализированные тестеры вакуумных камер, принцип функционирования которых заключен в определении соотношения напряжения пробоя со степенью вакуума.

В настоящее время наиболее перспективными в распределительных устройствах и местах коммутации электрических сетей среднего напряжения для защиты от перенапряжений являются вакуумные выключатели [3]. Вакуумный выключатель – высоковольтный коммутационный аппарат для выполнения операций включения и отключения электрического тока в рабочем и аварийном режиме – режиме КЗ, средой гашения дуги является вакуум. В нашей стране число продаваемых вакуумных выключателей (ВВ) составляет порядка 50% от остальных типов. Отечественные заводы серийно выпускают ВВ с 1981 г. Разработанные ВВ на напряжение 10 и 35 кВ используются на подстанциях распределительных сетей, а также в различных отраслях промышленности: в металлургическом производстве, на печных трансформаторах сталеплавильных печей; в электрооборудовании нефтегазового и химического производства; на тяговых подстанциях электрифицированных железных дорог и метрополитена; в электрооборудовании для открытых горных работ для мощных экскаваторов, комплектных трансформаторных подстанций (КТП); в конденсаторных установках на напряжение 6-10 кВ и т.д [2]. По сравнению с другими типами выключателей выделяются следующие преимущества:

- Высокая надежность
- Низкие эксплуатационные затраты
- Высокий коммутационный и механический ресурс
- Безопасность эксплуатации и экологичность

Для диагностики камер вакуумного выключателя предстоит большое количество временных, трудовых и экономических затрат. Вакуумный выключатель выводится с работы, используется дорогостоящий аппарат, который могут позволить далеко не все небольшие предприятия, вводится в эксплуатацию. Проблема в отсутствии диагностики вакуумных выключателей в режиме эксплуатации (что является шансом появления аварии) приводит к нахождению способа диагностики камер вакуумных выключателей в режиме работы [5].

Ближайшим аналогом служит вакуумный тестер VIDAR, предназначение которого определение герметичности вакуумных камер выключателей [4]. Вакуумный тестер VIDAR™ позволяет проверять целостность вакуумной камеры быстро и удобно, базирясь на известном соотношении между напряжением пробоя и величиной вакуума в камере размыкания. При этом соответствующее испытательное напряжение прикладывается к выключателю, и немедленно отображается результат. VIDAR

позволяет выбирать испытательное напряжение (шесть возможных вариантов) в пределах от 10 до 60 кВ постоянного тока. Зеленая лампа указывает на нормальный уровень вакуума в камере размыкания. Красная лампа указывает на ее повреждение. Тестер настроен на ток 0,3 мА, при превышении данного значения тока в вакуумной камере, в момент тестирования, загорается красная лампа – камера неисправна. Двухручное управление работой прибора и лампа, предупреждающая о высоком напряжении, увеличивают уровень безопасности работы с прибором. Но данный прибор имеет высокую стоимость порядка 750 тыс.руб.

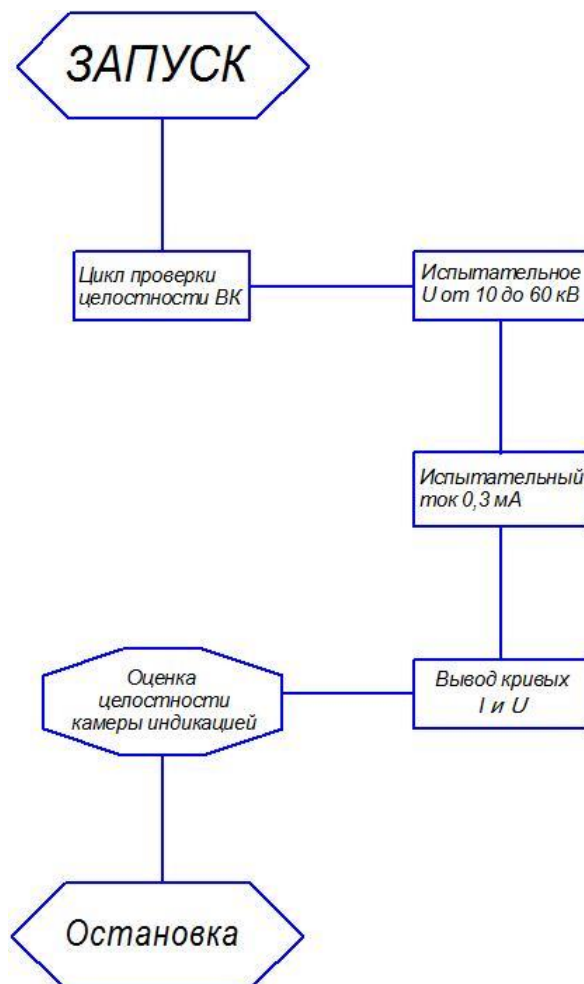


Рисунок – Блок-схема прибора

Предлагается прибор, принцип работы которого лежит в анализе переходного процесса при коммутации (замыкании или размыкании электрической цепи). На основе экспериментально установленных данных будет разработан соответствующий алгоритм, позволяющий определять степень вакуума в камере выключателя по характеристике переходного процесса. Существует возможность постоянного контроля n-го количества вакуумных выключателей одновременно. Количество будет зависеть от мощности вычислительной техники и количеством разъемов на корпусе, что легко решается. Устройство не потребует больших затрат электроэнергии для работы (не более 10 Вт), так как будет использовать сигналы от аппаратуры контроля и управления вакуумного выключателя, в отличие от аналогов с их силовыми кабелями и высоким напряжением, необходимым для пробоя. Стоит учитывать также и климатические условия эксплуатации: в закрытых распределительных устройствах можно обойтись без особой защиты, тогда как в открытых необходимо учитывать перепад температур, наличие влаги и пыли, а также возможные механические повреждения. Возможно соединение с системой сигнализации, релейной защиты и пультом диспетчера, чтобы в случае возникновения аварийной ситуации максимально быстро ее ликвидировать и избежать неприятных последствий. Предлагаемые и достаточные для вмещения всех необходимых электронных компонентов габариты: не более 400×300×200 мм.

В соответствии с выше сказанным можно выделить основные преимущества:

1. Простота конструкции;
2. Малые габариты;
3. Низкая стоимость в отличии с аналоговыми устройствами;

4. Низкий шанс возникновения аварии, что способствует сохранению времени и финансов предприятия;
5. Возможность диагностики во время эксплуатации вакуумных выключателей.
6. Нет необходимости в изменении конструкции вакуумного выключателя.

Но не стоит забывать, что сначала необходимо разработать алгоритм управления прибором и прогнозирования ресурса вакуумного выключателя. После разработки структурно-функциональной схемы и создания макетного образца, а также ряда испытаний можно выпускать опытные образцы и ждать обратную связь о наличии недостатков прибора, и вследствие чего окончательно доработать. Блок-схема прибора показана на рисунке.

Принцип работы прибора состоит в проверке целостности вакуумной камеры на предмет утечки. Для проверки необходимо запустить прибор, далее его необходимо откалибровать под необходимый тип выключателя. После этого необходимо подать повышенное испытательное напряжение и ток, далее индикатор покажет нам целостность камеры в зависимости от результатов измерения. Так же можно настроить вывод графиков кривых тока и напряжения для сравнения их с эталоном.

Заключение. Существующие аналоги несмотря на высокую стоимость позволяют проводить диагностику только отключенных выключателей. Разработка нового прибора диагностики вакуумных камер позволит прогнозировать их остаточный ресурс в процессе эксплуатации без отключения. Ожидается, что прибор даст значительный технико-экономический эффект, который заключается в возможности продления срока службы выключателей, увеличения межремонтных интервалов без снижения надежности электроснабжения потребителей

Научный руководитель — Орлов А.И., канд. техн. наук, доцент

Список литературы

1. А.А.Федоров / «Справочник по электроснабжению и электрооборудованию» (в двух томах, М.: Энергоатомиздат, 1987г. – 592 с).
2. Назарычев А. Н., Таджибаев А. И. / Модели расчета эксплуатационной надежности и управления техническим состоянием электрооборудования. - СПб.: ПЭИПК, 2002. - 39 с.
3. Назарычев А. Н. Методы и модели оптимизации ремонта электрооборудования объектов энергетики с учетом технического состояния /Иван. гос. энерг. ун-т. - Иваново, 2002. - 168 с.
4. Megger VIDAR Тестер вакуумной камеры [Электронный ресурс] / г. Москва. – 2020. – М.: - Режим доступа: <http://rusmegger.ru/>.
5. Чунихин, А.А. Электрические аппараты / А.А. Чунихин. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 720 с.

УДК 621.3

Гарипов И.Р.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК-АНАЛИЗАТОР КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ВЛ 0,4 кВ ДЛЯ НУЖД ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩИХ КОМПАНИЙ

Аннотация. В рассматриваемой статье спроектирована структурная часть схемы электрического счетчика-анализатора для воздушной линии электропередач 0,4 кВ, основанная на микроконтроллерной управляющей части с выносными датчиками состояния окружающей среды и GSM модулем.

Ключевые слова: качество электроэнергии, трансформаторы тока и напряжения, микропроцессорная система управления.

Современные реалии ведения сельского хозяйства подталкивают производителей сельскохозяйственной продукции к внедрению технологий, аппаратов и устройств, предназначенных для механизации производства, повышению производительности и снижении такой статьи расходов, как «человеко-часы». Механизация сельского хозяйства не обходится без применения электродвигателей, трансформаторов, а так же систем управления производством, основанных на полупроводниковых технологиях. Зависимость «качество электроэнергии – качество сельскохозяйственной продукции» стала выходить на уровень высокой значимости в связи внедрением автоматизированных систем управления в производстве. Большое количество электроприемников страдает от некачественной электроэнергии. Из наиболее важных компонентов энергосистемы производителя продукции можно выделить асинхронные двигатели, особо чувствительные к изменению частоты питающей сети переменного тока. Отклонение амплитуды напряжения в сети влияют на работу осветительных установок,

что приводит к быстрому выходу из строя. А так же некачественная электроэнергия снижает время работы многих других систем, что приводит к экономическим потерям производителя.

Предлагаемая идея проектирования и реализации устройства электрического счетчик-анализатора качества электрической энергии для ВЛ (воздушная линия электропередачи) 0,4 кВ позволит получать достоверную информацию о состоянии сети и основных характеристиках:

- 1) отклонение напряжения (δU , %);
- 2) размах изменения напряжения (δU_t , %);
- 3) доза колебаний напряжений (ψ , %);
- 4) коэффициент несинусоидальности кривой напряжения ($k_{нсU}$, %);
- 5) коэффициент n -й гармонической составляющей напряжения нечетного (четного) порядка ($kU(n)$, %);
- 6) коэффициент обратной последовательности напряжений (k_{2U} , %);
- 7) коэффициент нулевой последовательности напряжений (k_{0U} , %);
- 8) длительность провала напряжения ($\Delta t_{пр}$, с);
- 9) импульсное напряжение ($U_{имп}$, В, кВ);
- 10) отклонение частоты (Δf , Гц);
- 11) Значения мгновенной, реактивной, активной и полной мощности.

Показатели качества электрической энергии регламентируются государственными стандартами в сфере контроля над качеством электроэнергии, представляемым потребителями от энергосбытовых компаний. К общим требованиям [4] к качеству электроэнергии, указанным в стандартах:

- а) показатели качества электроэнергии не должны выходить за пределы нормальных значений в течение не менее 95 % времени каждых суток и за пределы максимальных значений в остальное время,
- б) в послеаварийном режиме показатели качества электроэнергии должны укладываться в интервал максимальных значений, в переходном режиме работы электрической сети разрешены кратковременные выходы отклонения напряжения за установленные пределы,
- в) напряжение на зажимах работающих двигателей при пуске других не должно снижаться более чем на 20 % номинального.

При проектировании предполагается установка устройства на опору воздушной линии электропередач. Ограничений на вид опор не имеется, если крепление подразумевает собой каскадное стягивание хомутами корпуса, с помощью болтового соединения. Корпусом устройства может служить металлический щит учетно-распределительный навесной, со степенью защиты IP54. В силовую часть схемы входит:

- а) три однофазных трансформатора тока с универсальным креплением на фазный провод;
- б) трехфазный трансформатор напряжения с несколькими ступенями низкого напряжения.

Так же в устройстве присутствуют выпрямительная-делительная цепь, основанная на AC/DC преобразователе ~220 в 12 В постоянного тока. После выпрямления, необходимо стабилизировать и понизить напряжения до напряжения питания датчиков и питания главной вычислительной единицы – микроконтроллера с соответствующей обвязкой. Измерение напряжения и получение спектра гармоник напряжения обеспечивается резистивно-делительной цепью, необходимой для настройки измерения АЦП микроконтроллера. Цепи измерения токов основываются на трансформаторах тока, установленных на каждую фазу в измеряемой трехфазной системе, с их помощью мы можем получить спектр гармоник токов.

Общую схемную реализацию демонстрирует структурно-функциональная схема, представленная на рисунке 1.

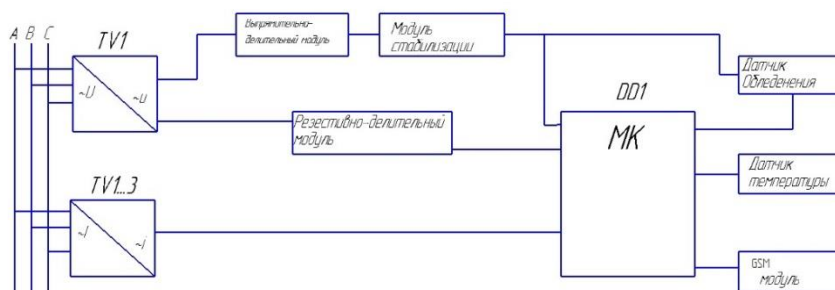


Рисунок 1 – Структурно-функциональная схема устройства

В обвязку микроконтроллера входят датчики состояния внешней среды, а так же GSM модуль для передачи данных на удаленное устройство хранения данных или в систему СКАДА (SKADA) — программно-аппаратный комплекс для сбора обработки и хранения данных о исследуемом объекте.

Под датчиками состояния внешней среды подразумевается датчик температуры и микроконтроллерный оптический датчик обледенения, основанный на оптроне с вычислительно-логической частью. Диапазон измерения толщины льда на воздушной линии электропередач варьируется от 0,2 до 0,4 мм, с последующей передачей сигнала на основное управляющее устройство – микроконтроллер DD1. Алгоритм работы данного микроконтроллера представлен на рисунке 2.

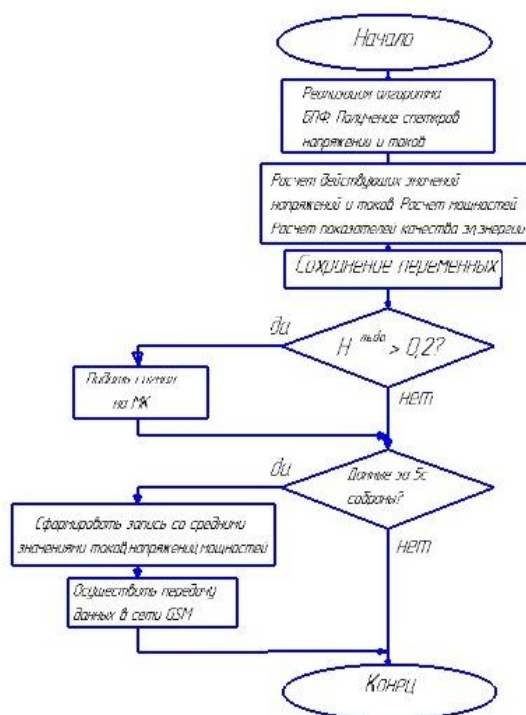


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма работы микроконтроллера в устройстве счетчика-анализатора качества электрической энергии

Выбор микроконтроллера обуславливает частота измерений и выдачи сигнала на модуль GSM. Под данный параметр рекомендуется выбирать микроконтроллер с 16 битным АЦП, чтобы обеспечить максимальную производительность системы, тем самым снизить нагрузку на основные внутренние части микроконтроллера, обеспечив минимальный нагрев.

Применение данного устройства позволит своевременно получать информацию о характеристиках сети, производить статистическое наблюдение и сохранение данных для дальнейшей ее эксплуатации. Именно эти данные позволяют организовать правильную эксплуатацию и юстировку систем автоматизации и механизации сельского хозяйства. А так же косвенно сократить статью расходов на дорогостоящий ремонт электроприемников.

Научный руководитель — Орлов А.И., канд. техн. наук, доцент

Список литературы

1. Алиев И.И. Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах работы / И.И.Алиев. – МОСКВА: Радио Софт, 2004. - 128 с.
2. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR. От азов программирования до создания практических устройств / А.В. Белов. – МОСКВА: НиТ, 2016.- 324 с.
3. Волков Н.Г. Качество электроэнергии в системах электроснабжения / Н.Г. Волков. – Томск: ТПУ, 2010. - 152 с.
4. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Москва: Стандартфорум, - 2013.- 32 с.
5. Зиновьев Г.С. Основы силовой электроники / Г.С. Зиновьев. – Новосибирск: НГТУ, 2001. - 452 с.
6. Лебедев В.И. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / В.И. Лебедев. – Москва: ДМК, 2017. - 210 с.

Ершова И.Г.
Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва
Новикова Г.В., Просвирякова М.В., Михайлова О.В.
Нижегородский государственный инженерно-экономический
университет, г. Княгинино

МИКРОВОЛНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УСТАНОВКИ ДЛЯ ДЕФРОСТАЦИИ МОЛОЗИВА ЖИВОТНЫХ

Аннотация. Описаны разработанные двухрезонаторные сверхвысокочастотные (СВЧ) установки, наиболее полно реализующие основные критерии технологического процесса: ускорение процессов дефростации и подогрева молозива животных; непрерывно-поточный режим при соблюдении электромагнитной безопасности; вариативность производительности установок.

Ключевые слова: дефростация, молозиво, двухрезонаторная сверхвысокочастотная установка, фактор диэлектрических потерь, кормовая ценность

Сегодня на фермах крупного рогатого скота для выпойки новорожденных телят используют молозиво. В течение первых суток одному теленку необходимо 4-7 л молозива, излишки молозива хранят в замороженном виде, предварительно разлитые в пластиковую тару. После рождения телят отнимают от коровы и скармливают их сборным молозивом; для этого проводят дефростацию замороженного молозива. С этой целью имеются разные размораживатели, но процесс подготовки молозива в них от минус 10 до плюс 38 °С и занимает до 1,5-2 часа, в зависимости от объема пластиковой тары. Для ускорения продолжительности данного процесса нами разрабатываются разные конструкционные исполнения СВЧ установок для того, чтобы выявить наилучшую конструкцию по основным критериям.

Научной проблемой является сохранение кормовой ценности размороженного сельскохозяйственного сырья путем разработки методологических основ проектирования СВЧ установок непрерывно-поточного действия для дефростации сырья в фермерских хозяйствах с обеспечением электромагнитной безопасности.

Целью работы является разработка методологических основ функционирования СВЧ установок непрерывно-поточного действия с обоснованными конструктивно-технологическими параметрами, позволяющими повысить эффективность дефростации молозива животных в фермерских хозяйствах при сниженных эксплуатационных затратах с обеспечением электромагнитной безопасности.

Научную новизну представляют конструкционные исполнения резонаторов радиогерметичной СВЧ установки непрерывно-поточного действия, позволяющих реализовать инновационную идею разделения процессов дефростации и подогрева молозива животных в соответствии с характером изменения диэлектрических характеристик сырья в диапазоне отрицательной и положительной температур для ускорения процесса, позволяющего сохранить кормовую ценность молозива.

Условия, материалы и методы. В качестве исследуемого сырья использовали коровье молозиво первых двух удоев с массовой долей жира 6,4 %. Для замораживания использовали молозиво плотностью 1,051-1,060 г/см³ (определяли при помощи ареометра АМТ 1015-1040), кислотностью 40-60 °Т (определяли рН-метром «STARTER») и замороженное до -10 °С в специальных полиэтиленовых пакетах в виде брикетов 2x4x2 см. Дефростацию молозива проводили до температуры 0-1 °С, подогрев – до температуры 35-37 °С. Температуру сырья в процессе воздействия ЭМП СВЧ контролировали пирометром Testo 925, распределение теплового потока по поверхности сырья – тепловизором FLIRi335. В базовом варианте для дефростации и подогрева коровьего молозива использовали установку «Эконом БМА-50», работающую по принципу водяной бани за счет нагрева воды с помощью трубчатого электронагревателя потребляемой мощностью 6 кВт. Для обоснования электродинамических параметров разработанных СВЧ конструкций использовали методики следующих авторов: С. И. Баскаков, А. Н. Диденко, О. О. Дробахин, П. И. Заболотный [2, 3, 4].

Результаты и обсуждение. Результаты анализа существующих размораживателей молозива животных с учетом энергетических затрат и возможности сохранения кормовой ценности подтверждают необходимость изыскания нового способа дефростации и подогрева молозива животных для ускорения процесса и достоверного сохранения кормовой ценности сырья. Поэтому предложена микроволновая технология дефростации и подогрева молозива животных.

В связи с этим проанализированы электрофизические параметры коровьего молозива при сантиметровой длине волны и выявлен противоположный характер изменения диэлектрических параметров сырья при отрицательной и положительной температуре, влияющий на скорость нагрева. По данным И.А. Рогова [5] изменения фактора диэлектрических потерь (k) коровьего молозива от температуры (T) описываются эмпирическими выражениями в промежутках температур: от -10 до 0 °С – $k = 24,75 \cdot e^{0,19 \cdot T}$; от 0 до +40 °С – $k = 27,308 \cdot e^{-0,021 \cdot T}$. То есть фактор диэлектрических потерь сырья

при отрицательной температуре растёт, а при положительной – падает. Следовательно, для ускорения всего процесса необходимо дефростацию и подогрев молозива животных осуществить воздействием ЭМП СВЧ разной дозы в двух совмещённых резонаторах.

С учетом перспективы внедрения СВЧ установок непрерывно-поточного действия в технологический процесс дефростации молозива животных сформулирована цель научного исследования и определены задачи для ее достижения.

Ниже приведены описания основных СВЧ установок для дефростации и подогрева молозива животных, позволяющих реализовать основные критерии проектирования.

Методика реализации этих критериев в конструкционных исполнениях СВЧ установок следующая.

Обеспечение непрерывно-поточного действия СВЧ установки с сохранением радиогерметичности без дополнительного экранирующего достигается за счет усечения вершин конических резонаторов на уровне заданных объемов или загрузки замороженного сырья через центральную часть квазистационарного тороидального резонатора.

Распределением по периметру основания со сдвигом на 120 градусов маломощных магнетронов с воздушным охлаждением от одного вентилятора, и использованием сырья, размеры которого не превышают две глубины проникновения волны, обеспечивается интерференция волн до эффективной напряженности электрического поля для равномерного распределения ЭМП СВЧ в резонаторе и равномерного нагрева сырья.

Разделение процессов дефростации и подогрева молозива животных при непрерывном технологическом процессе достигается за счет общего перфорированного основания двух резонаторов, содержащих диэлектрический перемешивающий механизм и шаровой кран.

Высокая напряженность ЭП, обеспечивающая снижение бактериальной обсемененности продукта при низкотемпературном воздействии ЭМП СВЧ, достигается за счет регулирования промежутка конденсаторной части квазистационарного тороидального резонатора и интерференции волн.

Регулирование дозы воздействия ЭМП СВЧ в каждом резонаторе в зависимости от процесса осуществляется изменением мощности магнетронов и использованием расходомеров продукта, контролируемого в зависимости от температуры.

С учетом такой методики реализации критериев разработаны технологии и многорезонаторные установки непрерывно-поточного действия без экранирующего корпуса с соблюдением электромагнитной безопасности для дефростации и подогрева молозива животных воздействием ЭМП СВЧ. При этом учитывали возможность варьирования производительностью установки для удовлетворения потребностей ферм с разным количеством животных.

I. Двухрезонаторная СВЧ установка (заявка № 2020141711). (рис. 1) выполнена в виде объединённых конического 1 и тороидального (6, 7) резонаторов с общим перфорированным неферромагнитным основанием 4. Вершина конического резонатора усечена на уровне диаметра, не превышающего четверти длины волны для загрузки замороженных брикетов молозива. По три магнетрона со сдвигом на 120 градусов по периметру расположены на поверхностях каждого резонатора. Три излучателя от магнетронов 2 направлены в конический резонатор над перфорированным неферромагнитным основанием и три излучателя от магнетронов 5 расположены под основанием. Тороидальный резонатор представлен конденсаторной частью 6, отделенной перфорированным диэлектрическим кольцевым основанием 7 от кольцевой части 9 резонатора. Средний периметр кольцевой части резонатора кратен половине длины волны. Кольцевая часть резонатора представлена как соос расположенные неферромагнитные цилиндры с общим неферромагнитным нижним основанием 11. На нижнем основании внутреннего неферромагнитного цилиндра установлен шаровой кран 12, верхнее его основание выполнено из неферромагнитного материала, а нижняя часть его боковой поверхности 10 перфорирована.

Датчик температуры 13 установлен внутри данного цилиндра. Над перфорированным основанием конического резонатора расположен перемешивающий диэлектрический механизм 3 с электроприводом. Над усеченной вершиной конического резонатора установлена приемная емкость 15 с заслонкой. Технологический процесс размораживания и разогрева коровьего молозива происходит следующим образом. Загрузить брикеты замороженного коровьего молозива толщиной не более 3-4 см (т.е. не превышающей две глубины проникновения волны, длиной 12,24 см) в приемную емкость 14, предварительно закрыв заслонку и шаровой кран 12. Включить электропривод диэлектрического перемешивающего механизма 3. Открыть заслонку, при наличии брикетов молозива в коническом резонаторе включить генераторы 2.

Под воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) происходит размораживание коровьего молозива, жидкая фракция в процессе перемешивания 3 стекает через отверстия перфорированного неферромагнитного основания. Далее следует включить генераторы 5, излучатели которых направлены в конденсаторную часть 6 тороидального резонатора, где создается высокая напряженность электрического поля. Сырье разогревается, находясь на перфорированном диэлектрическом основании 7, диаметр отверстий, перфорации которого меньше, чем на неферро-

магнитном основании конического резонатора. Это связано с высокой жирностью молозива, текучесть которого с увеличением температуры возрастает. Разогретое молозиво стекает в кольцевое пространство 9 (7, 11), откуда через отверстия перфорации на нижней части боковой поверхности 10 попадает во внутренний цилиндр. Полученный продукт можно слить, открыв шаровой кран 12. Во внутреннем цилиндре 8, 11, где отсутствует ЭМП СВЧ, установлен датчик температуры 13, позволяющий управлять процессом слива продукта с помощью шарового крана. Электромагнитная безопасность обслуживающего персонала соблюдается за счет отсечения вершины конического резонатора на уровне критического сечения (запредельного объема). С учетом такой конструкции отпадает надобность в экранировании корпуса.

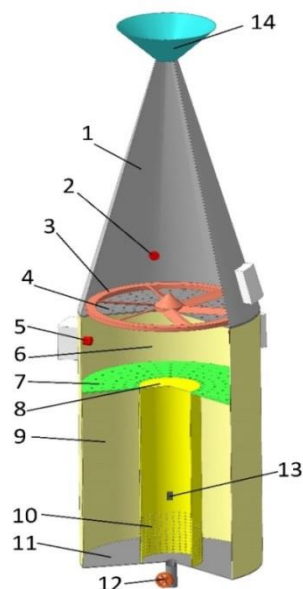


Рисунок 1 – СВЧ установка для размораживания и разогрева коровьего молозива: 1 – конический резонатор; 2 – магнетроны на коническом резонаторе; 3 – диэлектрический перемешивающий; 4 – перфорированное основание конического резонатора; 5 – магнетроны на поверхности конденсаторной части; 6 – конденсаторная часть тороидального резонатора; 7 – диэлектрическое перфорированное основание; 8 – неферромагнитное основание внутреннего цилиндра; 9 – кольцевая часть тороидального резонатора; 10 – перфорированная нижняя часть боковой стенки внутреннего цилиндра; 11 – неферромагнитное основание; 12 – шаровой кран; 13 – датчик температуры; 14 – приемная емкость

II. Радиогерметичная многорезонаторная СВЧ установка (заявка № 2020141715). (рис. 2) выполнена объединением конических вертикально расположенных резонаторов 2 и 5. Основной резонатор 2 расположен вершиной вверх, а у дополнительных резонаторов 5 вершины направлены вниз. Периметры оснований основного и дополнительных резонаторов кратны половине длины волны. Вершина основного конического резонатора усечена и состыкована с приемной емкостью 1, которая содержит заслонку. По периметру его нижнего основания со сдвигом на 120 градусов установлены магнетроны 10 с воздушным охлаждением, подключенные к СВЧ генераторам. Над основанием основного конического резонатора расположен диэлектрический перемешивающий механизм 9 с электроприводом. Дополнительные конические резонаторы 5 расположены вершинами, направленными вниз. В запределных объемах (ниже критического сечения) каждого дополнительного резонатора установлены датчики температуры 8, а в области вершин размещены шаровые краны 7 с электроприводами. Высота всех резонаторов кратна половине длины волны. При этом части боковой поверхности основного конического резонатора 2 со сдвигом на 120° перфорированы и углублены внутрь соответствующих дополнительных конических резонаторов. Перфорированные поверхности 3 достигают до площади основания основного конического резонатора. По периметрам оснований дополнительных конических резонаторов установлены магнетроны 4 со сдвигом на 120 градусов. Внутри каждого дополнительного резонатора в области вершины расположены диэлектрические перемешивающие устройства 6 с электроприводом. Вершина основного конического резонатора 2 усечена на уровне критического сечения, а его нижнее основание расположено выше критических сечений вершин дополнительных конических резонаторов (выше запределных объемов каждого дополнительного резонатора 5).

Известно, что в конической части резонатора с размерами, согласованными с длиной волны, возникает условие отсечки для высших типов колебаний. Вследствие этого создаются условия для возникновения резонансных колебаний за счет переотражений электромагнитных волн от критическо-

го сечения. Появляется запредельный объем. Конический профиль резонаторов обеспечивает снятие вырождения между колебаниями H_{01p} и E_{11p} . При этом критическое сечение располагается на значительном расстоянии от вершины резонатора 2, что позволяет создавать отверстия для введения сырья, практически не нарушая в нем структуру электромагнитного поля. Отверстие на уровне критического сечения конического резонатора 2 позволяет загружать куски замороженного сырья с соблюдением электромагнитной безопасности, т.е. при обеспечении радиогерметичности установки.

Технологический процесс размораживания и разогрева молозива животных воздействием ЭМП СВЧ происходит следующим образом. Загрузить замороженное сырье размером 3-4 см (две глубины проникновения волны длиной 12,24 см) в приемную емкость 10, предварительно закрыв заслонку и шаровые краны 6. Включить электропривод диэлектрического перемешивающего механизма 9, после открыть заслонку, включить соответствующие генераторы и вентиляторы для охлаждения магнетронов 4. Под воздействием ЭМП СВЧ на замороженное сырье происходит размораживание молозива животных. Жидкое молозиво в процессе вращения диэлектрического перемешивающего механизма 9 с достаточно большими оборотами сбрасывается к боковой поверхности основного конического резонатора 2 и через отверстия перфорированных частей 3 боковой поверхности основного резонатора попадает в дополнительные резонаторы 5. Далее включить генераторы 4 для возбуждения ЭМП СВЧ в дополнительных конических резонаторах 5 и включить электропривод диэлектрических перемешивающих устройств 6. Жидкое молозиво накапливается в дополнительных конических резонаторах до уровня основания основного конического резонатора. Это основание выше критических сечений дополнительных резонаторов 5. Молозиво здесь нагревается до температуры 38-40 °С.

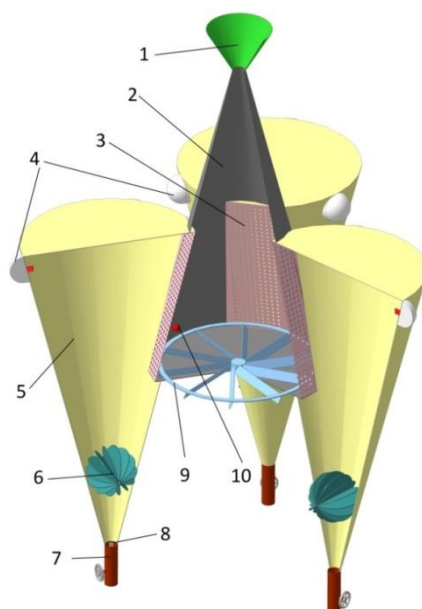


Рисунок 2 – Радиогерметичная многорезонаторная установка непрерывно-поточного действия для размораживания и разогрева молозива животных: 1 – приемную емкость; 2 – основной конический резонатор с перфорированными частями 3 боковой поверхности; 4 – магнетроны по периметрам оснований дополнительных конических резонаторов 5; 6 – диэлектрические перемешивающие устройства с электроприводами; 7 – шаровые краны с электроприводами; датчики температуры 8; 9 – диэлектрический перемешивающий механизм с электроприводом; 10 – магнетроны по периметру основания основного конического резонатора

При этом в запредельных объемах дополнительных конических резонаторов 5 ЭМП СВЧ отсутствует, поэтому следует перемешивать жидкое молозиво с помощью диэлектрических устройств 6. Это позволит поддерживать температуру молозива во всем объеме на уровне 38-40 °С. Датчики температуры 8 находятся в запредельном объеме, где отсутствует электромагнитное поле, т.е. отсутствует влияние на стабильность регистрации температуры сырья. Электроприводы шаровых кранов, установленные в вершины дополнительных резонаторов, управляются сигналами от датчиков температуры и открывают шаровые краны 7 на определенный зазор. Установка радиогерметичная, так как имеет запредельные объемы. Система связанных нескольких конических резонаторов обладает определенными практическими преимуществами, обуславливающими перспективы их применения в технологических процессах подготовки замороженного молозива для выпойки молодняка животных. Особенности конических резонаторов – это достаточно высокая собственная добротность, наличие запредельных объемов, облегчающих подачу замороженного сырья в резонатор и слив готового молозива в непрерывном режиме из резонаторов, соблюдение радиогерметичности без специального

экранирующего корпуса. В каждом резонаторе регулируется доза воздействия ЭМП СВЧ с учетом противоположного характера изменения диэлектрических параметров замороженного и жидкого молока в зависимости от температуры.

III. СВЧ установка с квазистационарными тороидальными резонаторами Характерным признаком *квазистационарных тороидальных резонаторов* является весьма четко выраженное пространственное разделение электрического и магнитного полей у колебания с наименьшей резонансной частотой, т.е. энергия электрического и магнитного полей концентрируется преимущественно в различных частях объема резонатора - в тороидальной и конденсаторной частях [4-5]. Основываясь на этот признак, разработана установка с двумя квазистационарными тороидальными резонаторами для размораживания и разогрева молока воздействием ЭМП СВЧ разной дозой, при отрицательном или положительном диапазоне температур. СВЧ установка собрана (рис. 5) из двух вертикально расположенных квазистационарных тороидальных резонаторов 4, 5. Причем верхний 4 и нижний 5 резонаторы имеют общее перфорированное основание 11, поэтому нижний резонатор направлен тороидальной частью вниз, т.е. два резонатора состыкованы с конденсаторными частями 7, 12.

В центральную часть верхнего резонатора установлен нагнетательный шнек 2 измельчающего механизма. Нож с решеткой 3 выполняют функцию малого основания конденсаторной части 12 верхнего квазистационарного тороидального резонатора. В конденсаторную часть 7 нижнего резонатора установлена диэлектрическая тарелка 8 без дна. Дном диэлектрической тарелки служит малое перфорированное основание конденсаторной части 7 нижнего резонатора. К центральной части нижнего резонатора 5 пристыкован шаровой кран 6. Магнетроны 9, 10 с воздушным охлаждением со сдвигом на 120 градусов установлены на поверхностях резонаторов 4,5 в области конденсаторных частей 7, 12. Размеры резонаторов согласованы с длиной волны. Причем средний периметр кольцевого объема тороидальной части резонаторов кратен половине длине волны.

Технологический процесс размораживания и разогрева молока животных в СВЧ установке непрерывно-поточного действия с квазистационарными тороидальными резонаторами происходит следующим образом. Загрузить замороженное сырье в приемную емкость 10, предварительно закрыв шаровой кран 6. Включить электропривод мясорубки (1, 2, 3) и диэлектрического перемешивающего механизма 13. Замороженное сырье с помощью мясорубки измельчается и попадает в конденсаторную часть 12 верхнего квазистационарного тороидального резонатора 4. Далее включить генераторы 10, после чего в квазистационарном тороидальном резонаторе 4 возбуждается электромагнитное поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Под воздействием ЭМП СВЧ замороженное сырье размораживается, и жидкая фракция через перфорированное основание 11 стекает в конденсаторную часть 7 нижнего резонатора 5, накапливается в диэлектрической тарелке 8. Далее следует включить генераторы 9, после чего под воздействием ЭМП СВЧ жидкое сырье разогревается. Разогретое молоко животных до 40 °С стекает через перфорированное малое основание конденсаторной части нижнего резонатора 5 в центральную часть, откуда слить через шаровой кран 6.

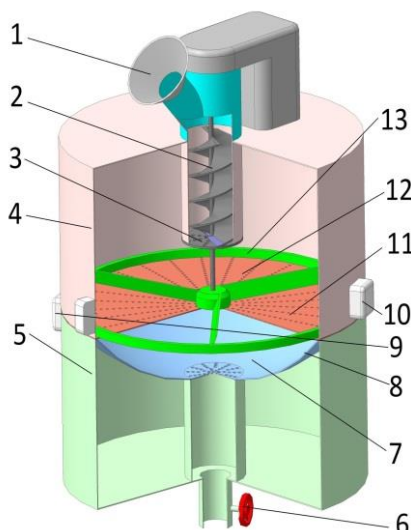


Рисунок 3 – СВЧ установка с тороидальными резонаторами: 1 – загрузочное устройство, 2 – нагнетательный шнек, 3 – нож с решеткой; 4 – верхний резонатор; 5 – нижний резонатор; 6 – шаровой кран; 7 – конденсаторная часть нижнего резонатора; 8 – диэлектрическая тарелка без дна; 9 – магнетроны на нижнем резонаторе; 10 – магнетроны на верхнем резонаторе; 11 – общее перфорированное основание резонаторов; 12 – конденсаторная часть верхнего резонатора; 13 – диэлектрический перемешивающий механизм

Выводы. Разработанные двухрезонаторные СВЧ установки наиболее полно реализуют основные критерии технологического процесса: непрерывно-поточный режим при соблюдении электромагнитной безопасности без дополнительного экранирующего корпуса; ускорение процессов дефростации и подогрева коровьего молозива; вариативность производительности установки за счет использования нескольких магнетронов с воздушным охлаждением. Общая мощность СВЧ установки составляет 4,5 кВт при производительности 35-40 кг/ч, удельных энергетических затратах 0,12-0,13 кВт·ч/кг. При этом продолжительность процесса сокращается в 4 раза. Базовый размораживатель молозива, потребляемой мощностью 6 кВт, работает при энергетических затратах 0,3 кВт·ч/кг, продолжительность процесса достигает 1,5...2 часа в зависимости от объема тары.

Усеченный конический резонатор позволяет сохранить условия для возникновения резонансных колебаний за счет переотражений электромагнитных волн высших порядков от критических сечений, и обеспечивает ограничение излучения электромагнитных волн без дополнительного экранирующего корпуса.

Эффективность квазистационарного тороидального резонатора, оцененная по величине напряженности электрического поля, мощности генератора и собственной добротности, составляет 0,93.

Список литературы

1. Молозиво: его состав, свойства, качество, способы и нормы скармливания // Животноводство КРС, социальный сайт о коровах [Электронный ресурс]. URL: zivotnovodstvo.ru/molozivo-ego-sostav-svoystva...i... (дата обращения 27.01.2021).
2. Баскаков С. И. Электродинамика и распространения волн. М.: Наука, 1992. 207 с.
3. Диденко А.Н. СВЧ-энергетика: Теория и практика. М.: Наука, 2003. 446 с.
4. Дробахин О. О., Заболотный П. И., Гореев Н. Б., Салтыков Д. Ю. Датчики на основе биконических СВЧ-резонаторов для контроля параметров диэлектриков // 19-я Крымская конференция. Микроволновые и телекоммуникационные технологии (CriMiCo). Севастополь: Крым. 2009. № 1418. С. 775-776.
5. Рогов И. А. Электрофизические, оптические и акустические характеристики пищевых продуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 288 с.

УДК 621.3

*Зайцева А.В., Орлов А.И.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Аннотация. В статье представлен анализ возможности использования систем накопления электрической энергии (СНЭЭ) для снижения стоимости электроэнергии при производстве сельскохозяйственной продукции. Описаны формирование цены на электричество сельскохозяйственных предприятий, виды накопителей и достоинства СНЭ для энергосистемы, а также рассмотрена целесообразность и доступность применения СНЭ в ближайшем будущем.

Ключевые слова: система накопления энергии, ценовая категория, гарантирующий поставщик, накопители, контроллер заряда.

Работа сельскохозяйственных предприятий обусловлена неравномерным профилем мощности в течение суток (рисунок), что обуславливает возникновение резких набросов и/или сбросов нагрузки. При питании от централизованной сети это приводит к переплатам за установленную мощность, а при наличии собственной генерации – к необходимости завышать количество и мощность генераторных установок, следствием чего являются большие капитальные затраты и перерасход топлива. При применении систем накопителей электрической энергии имеется возможность экономить на стоимости электроэнергии за счет выравнивания суточного профиля мощности или учета ценообразования, либо использовать генераторы меньшей установленной мощности [4].

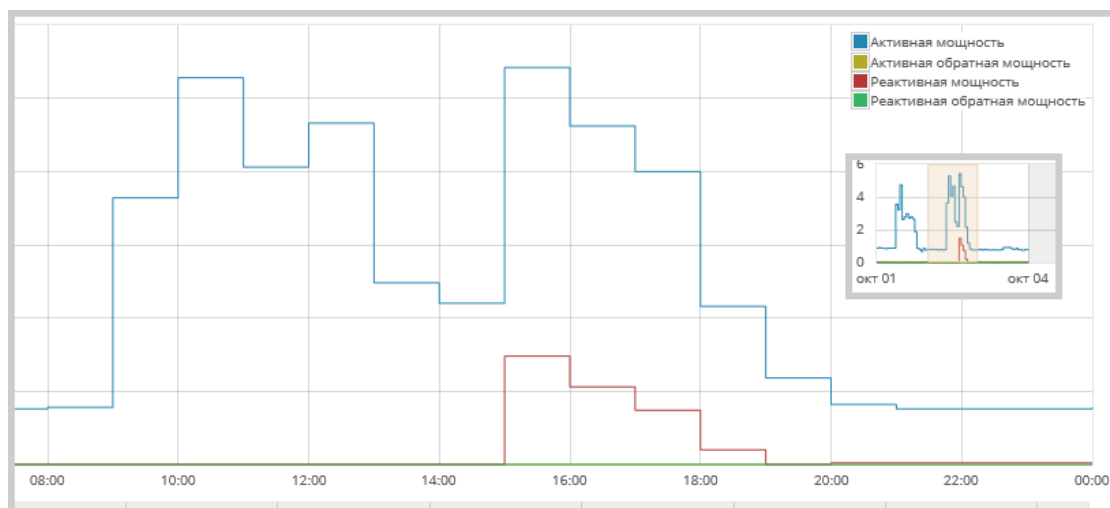


Рисунок – профиль мощности для сельскохозяйственных предприятий

Формирование цены на электроэнергию. Стоимость электроэнергии для сельскохозяйственных предприятий определяется как произведение объема потребленной электрической энергии и соответствующего тарифа на электроэнергию для данного предприятия, а также произведения размера потребленной мощности и тарифа (цены) на мощность. Объем потребленной электрической энергии и мощности определяется по показаниям установленных приборов учета электроэнергии (электросчетчиков).

Если максимальная мощность потребителя составляет величину не менее 670 кВт, то он относится к третьей или четвертой ценовой категории электроэнергии. В этом случае потребитель осуществляет оплату стоимости потребленной электроэнергии и отдельно стоимости потребленной мощности [6].

Небольшие предприятия (потребители с максимальной мощностью менее 670 кВт) имеют право выбрать первую или вторую ценовую категорию электроэнергии и оплачивать только потребленную электрическую энергию. Однако в этом случае, стоимость электроэнергии для предприятия будет включать также и стоимость мощности.

Так же стоимость за электроэнергию на предприятиях зависит от уровня напряжения, на котором подключены электрические устройства потребителя к электрическим сетям. В этом случае, чем выше питающее напряжение, тем ниже стоимость электроэнергии для предприятия.

По результатам каждого расчетного месяца, гарантирующий поставщик или независимая энергосбытовая компания определяет стоимость и выставляет предприятию счет на оплату электрической энергии. Показатели, с использованием которых гарантирующий поставщик производит расчет цены, он публикует на своем официальном сайте до 15 числа месяца, следующего за расчетным [6].

Таким образом, для уменьшения стоимости электроэнергии на сельскохозяйственных предприятиях, предлагают следующую концепцию. Суть концепции – питание потребителей от накопителей электроэнергии в контрольные часы (разряд накопителей), а в остальные интервалы времени – зарядка, преимущественно в часы минимальной загрузки.

Устройства для систем накопления электроэнергии. Интенсивное развитие технологий преобразования энергии в последние десятилетия, а также снижение стоимости аккумуляторных батарей привело к созданию новых систем накопления энергии (СНЭ). Предлагаемые решения обладают такой мощностью и энергоемкостью, которые уже сейчас могут обеспечить их эффективное применение как на объектах электросетевого комплекса, так и в системах электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.

В качестве накопителей в большинстве случаев применяются нетрадиционные источники электрической энергии с использованием аккумуляторных батарей (АКБ), оснащенных контроллером заряда/разряда. Электронный модуль, называемый контроллером для солнечной батареи, выполняет ряд важных функций. Когда на поверхность солнечной панели падает солнечный свет, фотоэлектрическими элементами этот свет преобразуется в электрический ток. Полученная энергия, по сути, могла бы подаваться непосредственно на аккумулятор-накопитель. Однако процесс зарядки/разрядки АКБ должен иметь определенные уровни токов и напряжений. Если пренебречь этой особенностью, то АКБ за короткий срок эксплуатации выйдет из строя. Помимо контроля уровня заряда аккумулятора, модуль контроллера также отслеживает потребление энергии. В зависимости от степени разряда, схемой контроллера заряда аккумулятора регулируется и устанавливается уровень тока, необходимый для начального и последующего заряда [1].

На данный момент существующие контроллеры заряда для солнечных панелей и ветряков не предназначены для работы в предполагаемом режиме, вследствие чего они не применяются для устройств систем накопления электрической энергии. Таким образом, необходима разработка собственного устройства или усовершенствование модуля управления уже из существующих устройств.

Виды накопителей и стоимость хранения электроэнергии. Накопители электрической энергии подразделяются на [2]:

Механические:

1. Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС);
2. Аккумуляирование энергии в виде сжатого воздуха;
3. Супермаховики.

Химические:

1. Аккумуляторные батареи – литий-ионные, натрий-серные, бром-цинковые. Накопители на базе литий-ионных аккумуляторов получили наиболее широкое применение в электроэнергетических системах.
2. Топливные элементы.

Электрические:

1. Конденсаторы;
2. Суперконденсаторы;
3. Сверхпроводниковый магнитный аккумулятор.

Основной проблемой СНЭ является их высокая цена. Стоимость хранения энергии в разы выше производства (от \$0,4 за 1 кВт·ч); средняя конечная энергоцена в РФ — \$0,05 [3]. Промышленность следит за сектором накопителей и ожидает удешевления технологии ближе к 2030-2040 г. На данный момент СНЭ на предприятиях используются редко и только в качестве резервного питания. Но при достижении экономической эффективности к 2040 году потребители будут активно инвестировать СНЭ, что позволит снижать энергозатраты в периоды пиковых цен [3].

Достоинства для энергосистемы. При применении систем накопления электрической энергии наблюдаются следующие преимущества для энергосистемы [5]:

1. снижение платы за потребленную электроэнергию благодаря уменьшению потребления в часы с высокой ценой на электроэнергию и росту потребления в часы с низкой ценой;
2. снижение платы за потребленную мощность благодаря уменьшению потребления в расчетные (пиковые) часы;
3. снижение платы за переданную мощность благодаря уменьшению потребления в расчетные (пиковые) часы;
4. снижение расходов на технологическое присоединение благодаря уменьшению необходимости в присоединенной мощности потребителей;
5. снижение стоимости электроэнергии для предприятий с неравномерным профилем мощности в течение суток.

Системы накопления электрической энергии представляют собой многофункциональные устройства, возможности применения которых достаточно обширны. Предложенный в статье метод использования СНЭЭ, который состоит в использовании накопителей электроэнергии только в контрольные часы (разряд накопителей), эффективен для обеспечения стабильной работы энергосистемы и позволяет снизить затраты на оплату электроэнергии для предприятий сельского хозяйства.

Список литературы

1. Контроллер заряда солнечной батареи: схема, принцип работы. [Электронный ресурс]. URL: <https://sovet-ingenera.com/eco-energy/sun/kontroller-zaryada-solnechnoj-batarei.html>
2. Применение технологии накопления электрической энергии для увеличения надежности системы электропитания на базе возобновляемых источников электрической энергии. [Электронный ресурс]. URL: <https://research-journal.org/technical/primenenie-texnologii-nakopleniya-elektricheskoy-energii-dlya-uvelicheniya-nadezhnosti-sistemy-elektrosnabzhenie-na-baze-vozobnovlyaemyx-istochnikov-elektricheskoy-energii/>
3. Системы накопления (хранения) энергии (СНЭ). [Электронный ресурс]. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Системы_накопления_\(хранения\)_энергии_\(СНЭ\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Системы_накопления_(хранения)_энергии_(СНЭ))
4. Системы накопления энергии в системах электроснабжения промышленных предприятий. [Электронный ресурс]. URL: <http://estorsys.ru/publikatsii/118-sistemy-nakopleniya-energii-v-sistemakh-elektrosnabzheniya-promyshlennykh-predpriyatij>
5. Современные системы накопления энергии. [Электронный ресурс]. URL: <https://controleng.ru/apparatnye-sredstva/sistemy-nakopleniya-energii/>
6. Стоимость электроэнергии для предприятий. [Электронный ресурс]. URL: https://www.energo-konsultant.ru/sovets/elektrosnabzhenie/yuridicheskim_licam/cena_na_elektroenergiyu_dlya_uridicheskix_lic_i_pr/stoimost_elektr_oenergii_dlya_predpriyatij/

*Имомов Ш.Ж., Жураев Т.
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства, Узбекистан, г. Бухара
Марупов И., Имомова Н.Ш., Нуритов И.Р.
Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства,
Узбекистан, г. Ташкент*

ТИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМЕНЯЕМЫХ РЕКУПЕРАТИВНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК И МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ В НИХ ТЕПЛООБМЕНА

Аннотация. В статье приведены по результатам экспериментального изучения физико-механических свойств органического отхода при влажности 93% обуславливающие неньютоновский характер его течения в сочетании с большими значениями вязкости. Анализируется, что применение типовых теплообменников для утилизации теплоты органического отхода переработанного в биогазовом установке имеет следующие сложности: - затруднена их эксплуатация, из-за неньютоновского характера жидкостей; - требуется автономное перекачивающее оборудование; - технологически ограниченное время загрузки биореактора предопределяет большие объемы теплообменных аппаратов.

Ключевые слова: теплообменник, биогаз, органический отход, метан, свойство, вязкость

Проведенные исследования [1,2,3,4,5,6] физико-механических свойств органического отхода показывают, что специфические особенности обрабатываемой массы при влажности 93% обуславливают неньютоновский характер его течения в сочетании с большими значениями вязкости. Структура органического отхода и предьявляемая таксонометрическая зависимость между различными видами микроорганизмов ограничивает применение различных типов рекуператоров и конструкций биореакторов, а также методов перемешивания и повышенных скоростей движения органического отхода при анаэробном сбраживании. Авторы [7,8,9] считают, что механическое перемешивание сбраживаемой биомассы отрицательно влияет на нормальное культивирование метановых бактерий. Аналогичное воздействие оказывает наличие кислорода в исходной биомассе, смешиваемой со сбраживаемой, по всему объему биореактора, так как при этом начинает проявляться его ингибирующее действие [9].

Эти особенности процесса нужно учитывать при подборе теплообменников-утилизаторов теплоты переработанной биомассы.

На рис.1. представлены конструкции аппаратов интенсивного действия, различающиеся формами поверхности теплообмена.

Наибольшего применения в сельском хозяйстве и в химической технологии получили кожухотрубные теплообменники, подразделяющиеся на четыре типа. Аппараты такого типа имеют преимущества в удельной поверхности теплообмена (поверхность теплообмена на единицу объема), которая равна $10 - 40 \text{ м}^2/\text{м}^3$. Однако применение их с целью снижения тепловых потерь в биогазовая установка уменьшает надежность установки, затрудняет ее изготовление. Факторами, ограничивающими применение кожухотрубных теплообменников, являются повышенная вязкость органического отхода и трудность очистки межтрубного пространства.

Погружные теплообменники, обычно выполняемые в виде змеевиков, применяются для нагрева и испарения жидкостей. Теплообменники такого типа просты по исполнению и характеризуются возможностью изготовления из любого коррозионностойкого материала. При их эксплуатации затруднена очистка труб, коэффициент теплопередачи у этих теплообменников сравнительно низкий. Ввиду большого сопротивления змеевиков скорость жидкостей в них принимают $0,3 - 0,8 \text{ м/с}$. Теплообменники "труба в трубе" применяются лишь при небольших объемных расходах теплоносителя и небольших поверхностях теплообмена. Благодаря небольшому поперечному сечению труб в этих теплообменниках достижимы высокие скорости теплоносителей (для жидкостей $1 - 1,5 \text{ м/с}$).

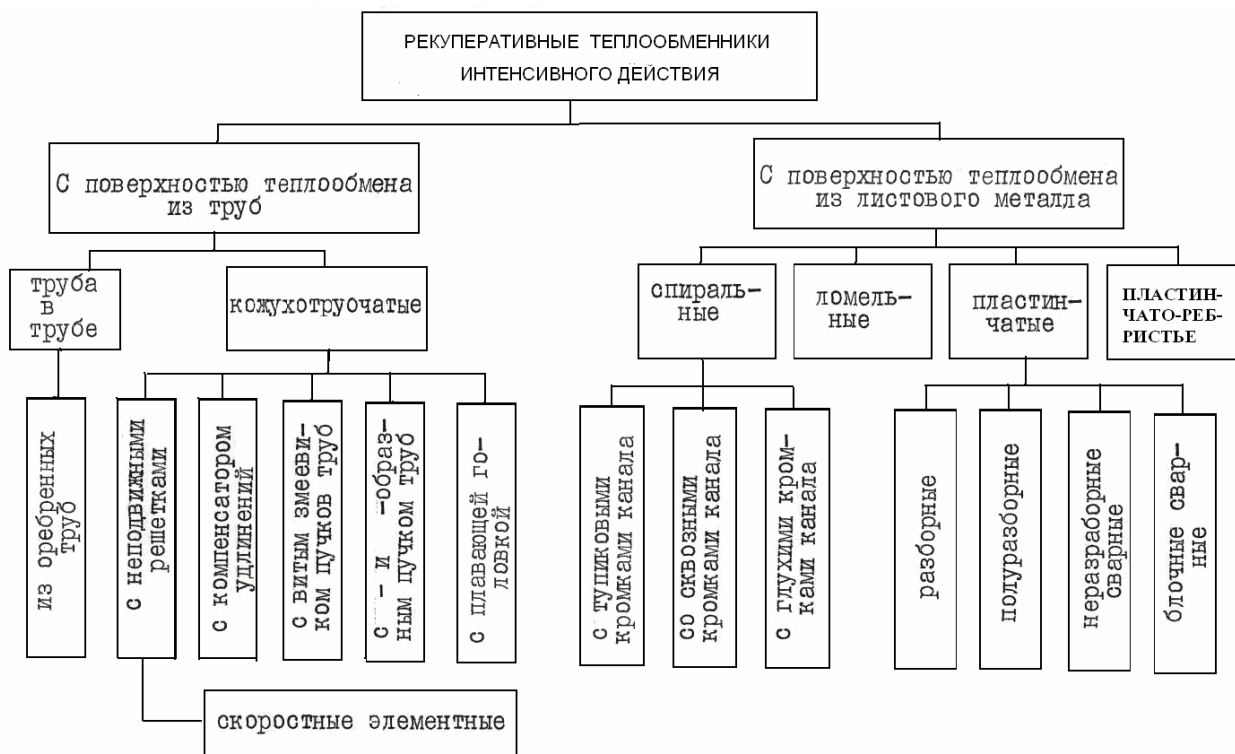


Рисунок - конструкции аппаратов интенсивного действия, различающиеся формами поверхности теплообмена.

Однако они очень громоздки, затруднена очистка межтрубного пространства, поверхность теплообмена на единицу объема составляет лишь от 4 до 15 м³. Относительный расход металла на единицу передаваемой теплоты равен от 1,5 до 4,5.

Оросительные теплообменники, состоящие из прямых, расположенных друг над другом горизонтальных труб, орошаемых снаружи теплоносителем, используют в качестве холодильников и конденсаторов. Кроме того, их широко применяют в случае корродирующих теплоносителей (кислоты и др.). Они просты по конструкции, легко доступны для наружного осмотра; коэффициент теплопередачи у них больше, чем у змеевиков. Однако при недостатке теплоносителя нижние трубы остаются несмоченными и почти не участвуют в теплообмене. Невозможно осуществить чистый противоток.

Применение типовых теплообменников для утилизации теплоты органического отхода переработанного в биогазовом установке имеет следующие сложности:

- 1 - затруднена их эксплуатация, из-за неньютоновского характера жидкостей;
- 2 - требуется автономное перекачивающее оборудование;

3 - технологически ограниченное время загрузки биореактора предопределяет большие объемы теплообменных аппаратов. Последнее приводит к длительному нахождению органического отхода в этих аппаратах и как следствие - к большим амортизационным затратам, что существенно снижает эффективность их применения. Для уменьшения габаритов рекуператора необходимо максимально интенсифицировать процесс теплообмена - в пределах, допускаемых технологическим режимом сбраживания. В силу вышеприведенных специфических свойств органического отхода (высокая вязкость, склонность к адгезии) теплообменную поверхность рекуператора в биогазовых установках следует выполнять гладкой. Необходимым условием интенсивного протекания метанового сбраживания является также свободный обмен веществ на поверхностях раздела фаз (слоев), которые должны периодически перемещаться в биореакторе в режиме идеального вытеснения за счет перепада давления биогаза (без перемешивания слоев биомассы между собой) [6]. При этом в биореакторе создаются различные зоны, для каждой из которых имеется своего рода адаптированная метаногенная ассоциация. Эти условия должны учитываться при конструктивном оформлении процесса рекуперации теплоты сброженной биомассы.

Список литературы

1. Imomov, S. Z. (2009). Heat transfer process during phase back-and-forth motion with biomass pulse loading. Applied Solar Energy (English Translation of Geliotekhnika), 45(2), 116–119.
2. Imomov, S. Z. (2007). Engineering design calculation of a biogas unit recuperator. Applied Solar Energy (English Translation of Geliotekhnika), 43(3), 196–197.
3. Imomov, S., Sultonov, M., Aynakulov, S., Usmonov, K., & Khafizov, O. (2019). Mathematical Model of the Processes of Step-By-Step Processing of Organic Waste. In International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
4. О. Салимов, Ш. Имомов, З. Мамадалиева, К. Усмонов, М. Султонов Биогазовые технологии как способ повышения энергоэффективности // ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. № 2. 60-62. Россия. 66324-16. 2018.
5. Куцев Л. Математическое моделирование процесса получения биогаза при переработке органических отходов. Л. Куцев, Д. Суслов, А. Алифанова, Н. Никулин // Экология и промышленность. Украины. -2011. №3.- С.59-61.
6. Marupov, I., Imomov, S., Ermatova, D., Majitov, J., Kholikova, N., Tagaev, V., Nuritov, I. Research of vertical forces for acting tractor unit (2020) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 614).
7. Sharipov, L.A., Imomov, S.J., Majitov, J.A., Komilov, O.S., Sharipov, M.Z., Pulatova, F., Abdisamatov, O.S. Modeling of heat exchange processes in the Metanetka bioenergy plant for individual use (2020) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 614 (1).
8. Kaparaju P., Buendia I., Ellegaard L., Angelidaki I., 2007 Efficiency of mixing on methane production during thermophilic anaerobic digestion of manure: Lab-scale and pilot-scale studies. Bioresource technology. vol.99: 4919-4928
9. Vieille C, Zeikus GJ. Hyperthermophilic enzymes: sources, uses, and molecular mechanisms for thermostability. Microbiology and Molecular Biology Reviews. 2001; 65: 1–43.

УДК 637.03

*Кулалаева А.С., Майоров А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

МОДЕРНИЗАЦИЯ СКРЕБМАШИНЫ ФУЩ-100 ПРИМЕНЯЕМАЯ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЩЕТИНЫ И ВОЛОСА С ТУШ СВИНЕЙ

Аннотация. Модернизация машины – это простое и экономическое решение, позволяющее обновить имеющуюся скребмашину в соответствии с современной технологией, и исключающее необходимость покупки новой машины. Скребмашина служит для удаления щетины с туш свиней. В зависимости от положения туши различают поперечно-горизонтальные, продольно-горизонтальные и продольно-вертикальные.

Ключевые слова: модернизация, скребмашина, технология, туша, мясная индустрия.

На предприятиях мясной промышленности широко используют скребмашину ФУЩ-100 горизонтально-поперечного типа. Эта машина периодического действия. Она предназначена для удаления щетины и волоса с туш свиней. В горизонтально-поперечной скребмашине ФУЩ – 100 можно обрабатывать только одну тушу, масса которой не должна превышать 180 кг. Продолжительность очистки туш в скребмашине 25—30 с. Эта машина может использоваться как на предприятиях большой так и малой производительности.

Корпус машины состоит из металлического каркаса, на котором крепятся все узлы и детали. Снаружи каркас облицован тонколистовой сталью. Со сторон, примыкающих к шпарильному чану и разгрузочной площадке, на каркасе укреплены защитные фартуки из листовой резины. В боковой стенке каркаса имеется дверца для периодического удаления щетины. В каркасе на подшипниках установлены три рабочих барабана - скребковый, ребристый и полировочный. Скребковый барабан металлический, диаметром 0,5 м снабжен стальными изогнутыми скребками, а ребристый барабан имеет на поверхности стальные ребра. Оба барабана расположены в нижней части машины и на них укладывается туша для удаления щетины. Скребковый и ребристый барабаны вращаются в одном направлении с различными частотами, соответственно 1,2 об/сек и 0,42 об/сек. Вращение барабанов в одном направлении придает туше вращательное движение, а различие в частоте вращения способствует лучшему удалению щетины. Щетина удаляется вследствие трения, возникающего при ударе скребков и ребер о поверхность туши. Щетина падает в поддон с ложным дном. Расположенный над скребковыми барабанами полировочный барабан служит для доочистки туши и придания ее поверхности лучшего товарного вида. Кроме того, полировочный барабан удерживает тушу на скребковых барабанах, не давая ей вывалиться из скребмашины. Полировочный барабан вращается с частотой 1,55 об/сек. Металлические скребки полировочного барабана имеют другую форму и крепятся к нему на резиновых амортизаторах, обеспечивающих более плотное прилегание скребков к неровностям

поверхности туши. Вращается он в том же направлении, что и скребковые барабаны. Вал полировочного барабана подвешен на специальных подвесах и может перемещаться вверх и вниз с помощью пневмоцилиндра, который управляется распределительным воздушным краном, установленным на шпарильном чане. Над барабанами, под верхней крышкой, закреплена перфорированная труба, по которой подается теплая вода, смывающая снятую с туши щетину в поддон, расположенный под скребковыми барабанами. Температура воды на 5—6°С ниже температуры воды в шпарильном чане. Орошение теплой водой необходимо также для того, чтобы предотвратить остывание туши в скребмашине, что затруднит дальнейшую ее обработку. Сверху на каркасе установлен привод машины, состоящий из электродвигателя, соединительной муфты, цилиндрического редуктора и системы цепных передач.

Удаление щетины с поверхности туши происходит следующим образом. Свиная туша после шпарки в механизированном шпарильном чане поступает на приемный стол скребмашины, откуда соскальзывает на непрерывно вращающиеся ребристый и скребковый барабаны. По окончании очистки туши от щетины автоматически поднимается полировочный барабан и туша под действием вращения ребристого и скребкового барабана выбрасывается на разгрузочный стол. Одновременно срабатывает распределительный воздушный кран и переключает подачу сжатого воздуха в надпоршневое пространство пневмоцилиндра полировочного барабана. Перемещаясь, поршень со штоком поворачивает подвесы полировочного барабана в крайнее нижнее положение. Скребмашина готова для приема следующей туши. Техническую характеристику скребмашины ФУЩ – 100 представим в виде табл.

Таблица – Технические характеристики скребмашины ФУЩ – 100

Производительность, <i>голов в час</i>	100
Расход воды в душевом устройстве, <i>м³ / час</i>	2,5
Частота вращения барабана, <i>об/сек</i>	
Ребристого	0,42
Скребкового	1,2
Полировочного	1,55
Ширина рабочего пространства, <i>мм</i>	2000
Мощность электродвигателя, <i>кВт</i>	5,5
Габаритные размеры, <i>мм</i>	
Длина	2860
Ширина	1760
Высота	2480
Масса, <i>кг</i>	2470

Главная особенность технологического оборудования является необходимая производительность, минимальные материалоемкость и энергоемкость, трудоемкость и максимальная безопасность обслуживания, качество вырабатываемой продукции, ремонтпригодность, надежность, долговечность, экономическая безопасность и высокие санитарные требования к его конструкции.

Скребмашина ФУЩ-100 также должна соответствовать всем этим требованиям. Для решения этих задач можно заменить машину на новую, но это будет экономически невыгодно, т.к. значительно увеличится цена на эту машину. Более рациональным решением данной проблемы является модернизация привода. В данном случае двухступенчатый цилиндрический редуктор заменяется червячным. Червячный редуктор несет большие нагрузки, но имеет меньшие габаритные размеры, его стоимость гораздо ниже стоимости двухступенчатого цилиндрического. Он более ремонтпригоден и надежен. В результате замены привода, значительно снижаются затраты на электроэнергию, значительно уменьшаются капитальные вложения и снижаются затраты на техническое обслуживание и ремонт. Значительно снижаются эксплуатационные затраты и машина становится экономически эффективней базовой. Модернизированная машина отвечает всем санитарным требованиям и требованиям экологической безопасности.

Таким образом, модернизация оборудования простое и удобное решение в мясной промышленности. Снижаются затраты на электроэнергию, обслуживание и ремонт, с сохранением производительности машины.

Список литературы

1. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР. – М.: КолосС, 2003. – 320с.: ил.
2. Бредихин С.А., Бредихина О.В., Космодемьянский Ю.В. Технологическое оборудование мясокомбинатов. – М.: Колос, 1997. – 332с.: ил.
3. Грицай Е. В., Грицай Н. П. Убой скота и разделка туш.— 3-е изд. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983.— 264 с.
4. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть 1. Оборудование для уоя и первичной обработки. – М.: Колос, 2001. – 552с.
5. Илюхин В.В., Тамбовцев И.М. Монтаж, наладка, диагностика и ремонт оборудования предприятий мясной промышленности. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 456с.: ил.
6. Курочкин А.А., Ляшенко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства /Под ред. В.М. Баутина. – М.: Колос, 2001. – 440.: ил.
7. Янушкин Н.П., Лагоша И.А. Технология мяса и мясопродуктов и оборудование мясокомбинатов. М.: Пищевая промышленность – 1970. – 663с.: ил.

УДК 631.173

*Кулалаева А.С., Майоров А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

МОНТАЖ ВАКУУМНОЙ ФАРШЕМЕШАЛКИ Л5-ФМВ-630 А «БИРЮСА»

Аннотация. Поломка и неисправности оборудования приводят к внеплановым ремонтам, нарушая производственный процесс, резко ухудшая экономические показатели предприятия. Для предотвращения этого на предприятиях пищевой промышленности необходимо проводить монтаж машин и аппаратов в соответствии с требованиями.

Ключевые слова: монтаж, оборудование, эксплуатация, ремонт, производственный процесс.

Монтаж, наладка, и ремонт вакуумной фаршемешалки Л5–ФМВ–630 А «Бирюса». Установка этого вида оборудования очень сложный и трудоемкий процесс. Эти сложности связаны с большими габаритами, массой, решение которых требует использование грузоподъемных и вспомогательных механизмов, грузозахватных приспособлений, материальных и трудовых затрат.

Монтаж выбранного технологического оборудования состоит из следующих этапов.

1. Подготовка (до монтажа) фаршемешалки:

- доставить фаршемешалку в зону монтажа;
- провести такелажные работы внутри монтажной зоны;
- распаковать оборудование, удалить смазку;
- провести расконсервацию;
- определить место установки оборудования с нанесением осевых линий и центров всех отверстий согласно установленному чертежу.

2. Монтаж машин:

- установить на подготовленное место, выверить горизонтальность по уровню и замерить;
- провести крепление фаршемешалки к фундаменту болтами, поставляемыми в комплекте;
- произвести энергетический монтаж и заземление технологического оборудования;
- проверить сопротивление изоляции обмоток электрооборудования.

3. Обкатка машины на холостом ходу. Необходимо убедиться в том, что резьбовые соединения хорошо замкнуты, фаршемешалка не имеет перекосов, валы легко вращаются от руки; корпуса подшипников заправлены смазкой; после этого можно приступить к обработке и обкатке машины на холостом ходу. При этом процессе производится проверка правильности взаимодействия отдельных узлов, деталей. Техническая характеристика фаршемешалки приведена в таблице.

Таблица - Техническая характеристика фаршемешалки

Показатели	Ед.измерения	Л5–ФМВ–630 А «Бирюса»
Производительность	кг/ч	3500 – 4500
Геометрический объем резервуара	м ³	0,63
Коэффициент загрузки		0,60 – 0,80
Длительность рабочего цикла	мин	5-7
Частота вращения шнеков	мин ⁻¹	60
Установленная мощность, кВт	кВт	15,20
Давление: воздуха в емкости жидкости в гидросистеме	МПа	0,025 6,30
Габаритные размеры: длина ширина высота	мм	2900 1475 1720
Масса	кг	2500

При обнаружении каких-либо неисправностей или появлении несвойственных работе выбранного оборудования стука, вибраций, шума следует немедленно остановить (выключить) машину, найти причину неисправности и устранить их.

4. *Обкатка на холостом ходу, под нагрузкой.* После нормальной непрерывной работы на холостом ходу машину можно загружать продукцией, постепенно увеличивая нагрузку до паспортной нагрузки.

Выбор грузоподъемного механизма начинают с подбора грузозахватного приспособления в виде стропов.

Стропами называют отрезки канатов или цепи, соединенные в кольца, снабженные специальными навесными приспособлениями, которые обеспечивают быстрое, удобное и безопасное крепление груза. Его обвязывают тросами или стопоруют цепями за приливы, рамы и другие специальные приспособления, указанные заводом-изготовителем.

При выполнении такелажных работ по подъему и перемещению оборудования обвязочные тросы необходимо располагать равномерно (без углов и перекрутов); между острыми краями и стропами следует устанавливать прокладки, предотвращающие крутые перегибы и перетирание троса.

Монтаж любого объекта представляет собой сложную систему. Модель производства работ – это любой образ, анализ. Производственные модели можно изображать таблицами и графиками различной формы с учетом номенклатуры выполняемых работ. В этой связи правильное составление продолжительности работ $t_{\text{дн}}$, которые измеряются в днях, определяется по формуле:

$$t_{\text{дн}} = \frac{T}{m \times K}, \quad (1)$$

где T – нормативные затраты, чел.–см. ;

K – коэффициент выработки, от 1,00 до 1,30;

m – количество рабочих в бригаде или механизмов.

$$t_{\text{дн}} = \frac{5}{4 \times 1,30} = 0,96 ;$$

принимаем $t_{\text{дн}} = 1$ смену.

2.4 Расчет количества транспортных средств

Транспортное средство для перевозки строительных материалов, конструкций, машин и агрегатов с завода–изготовителя или склада на площадку выбирается согласно положениям СНиП. Необходимое количество транспортных средств определяется в зависимости от требуемого объема перевозок конструкций в день, коэффициента сменной работы и производительности. Продолжительность нагрузки t_1 , ч, определяется по формуле:

$$t_1 = \frac{60 \times H_{\text{Вр}} \times P_{\text{ЭЛ}}}{100 \times m \times n}, \quad (2)$$

где $P_{\text{ЭЛ}}$ – масса перевозимых элементов, т

n – количество смен;

m – количество рабочих в смену;

$H_{\text{Вр}}$ – норма времени на нагрузку (3,20 ч).

$$t_1 = \frac{60 \times 3,20 \times 2,50}{100 \times 4 \times 1} = 1,20 \text{ ч.}$$

Определяем продолжительность рейса t_2 , ч:

$$t_2 = \frac{60 \times L}{V_{\text{сп}}}, \quad (3)$$

где L – расстояние, км (5 – 10 км);

$$V_{\text{нд}} – \text{скорость движения (40 км/ч). } t_2 = \frac{60 \times 5}{40} = 7,50 \text{ ч.}$$

Время полного транспортного цикла $T_{\text{ц}}$, ч:

$$T_{\text{ц}} = 2 \times (t_1 + t_2), \quad (4)$$

$$T_{\text{ц}} = 2 \times (1,20 + 7,50) = 17,40 \text{ ч.}$$

Необходимое количество машино–смен работы автотранспортного средства M для перевозки всех элементов одного типа определяется по формуле:

$$M = \frac{V_{\text{ЭЛ}}}{n_{\text{ЭЛ}}}, \quad (5)$$

где $V_{\text{ЭЛ}}$ – вес элементов данного типа размера, т; $n_{\text{ЭЛ}}$ – число перевозимых элементов, шт.

$$M = \frac{2,50}{1} = 2,50 \text{ машино–смен.}$$

Необходимое количество автомобилей N подсчитывается следующим образом:

$$N = \frac{M}{N_1 \times N_2}, \quad (6)$$

$$N = \frac{2,50}{2 \times 2} = 0,63; \text{ принимаем } N = 1 \text{ автомобиль}$$

Принимаем автомобиль Камаз-5320.

Список литература

1. Забиров И.М., Юнусов Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования./И.М. Забиров, Г.С. Юнусов. – Йошкар–Ола, 2003. – 72 с.
2. Забиров И.М., Юнусов Г.С. Планирование технического обслуживания технологического оборудования на перерабатывающих предприятиях агропромышленного комплекса./ И.М. Забиров, Г.С. Юнусов. – Йошкар–Ола, 2001. – 20 с.
3. Оборудования для убойя скота, птицы, производства колбасных изделий./ Под ред.В.М.Горбатого. – М.: Пищевая промышленность, 1975.- 590с.

4. ГОСТ 3.1407 – 86 «Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки».

5. Юнусов Г.С., Михеев А.В., Ахмадеева М.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования./ Г.С.Юнусов, А.В.Михеев, М.М.Ахмадеева. – издательство «Лань», Санкт-Петербург, 2011. – 160с.

УДК 637.07

Кулалаева А.С., Майоров А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА

Аннотация. Творог – кисломолочный белковый продукт, который вырабатывают из пастеризованного нормализованного или обезжиренного молока, а также из пахты путем сквашивания закваской с последующим удалением из полученного сгустка части сыворотки. Технология производства творога состоит из следующих операций: подготовка молока, получение сырья, пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания, сквашивание, дробление сгустка, отделение сыворотки, охлаждение и прессование творога, фасование.

Ключевые слова: творог, кисломолочный продукт, технология производства, закваска, сыворотка.

Молочная промышленность вырабатывает творог с массовой долей жира 18; 9; 5% и нежирный. Массовая доля влаги в готовом продукте соответственно составляет 65; 73; 75 и 80%; кислотность – 210; 220; 230 и 240. Кроме того, вырабатывают мягкий диетический творог с разной массовой долей жира и нежирный, а также с фруктово-ягодными наполнителями.

По новому стандарту увеличено число видов творога по массовой доле жира от 1,8 до 23%, при этом нормирована массовая доля белков молока.

Существуют два способа производства творога: традиционный (обычный) и раздельный. При этом в традиционном способе используются различные линии: ТИ – 4000 с перфорированной ванной для прессования сгустка (пресс-ванной); технологическая линия с перфорированными ваннами – вставками (вставка-ванна); линия Я9 ОПТ – используется для производства полужирного крестьянского и нежирного творога.

Технологический процесс производства творога традиционным способом.

Схема технологической линии производства творога традиционным способом представлена на рисунке. При выработке творога с различной массовой долей жира проводят нормализацию молока по жиру с учетом массовой доли белка в цельном молоке, а для производства нежирного творога используют обезжиренное молоко.

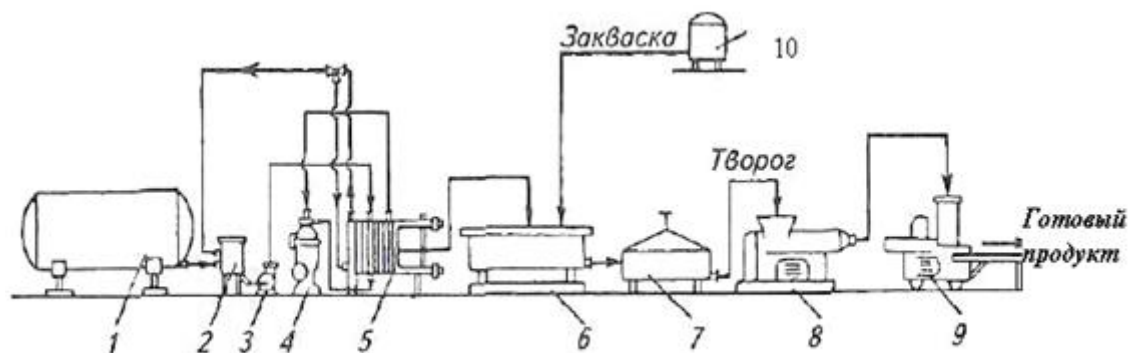


Рис. Машино-аппаратурная схема производства творога традиционным способом:

1-емкость для молока; 2-балансирующий бачок; 3-насос; 4-сепаратор-очиститель; 5-пластинчатая пастеризационно-охлаждающая установка; 6-творожная ванна; 7-пресс-тележка; 8-охладитель для творога; 9-автомат для фасования творога; 10-заквасочник

Сырье, предназначенное для производства творога, предварительно очищают.

Пастеризацию подготовленного сырья осуществляют при температуре семьдесят восемь – восемьдесят °С с выдержкой от двадцати до тридцати секунд. Пастеризованное молоко охлаждают до температуры сквашивания, которая в теплый период года достигает двадцать восемь – тридцать °С, а в холодный – тридцать – тридцать два °С и направляют на заквашивание. Если используют кис-

лотно-сычужную коагуляцию белков молока, то при заквашивании в молоко вносят закваску, хлорид кальция и сычужный фермент, если кислотную коагуляцию – то только закваску.

Для заквашивания применяют закваску на чистых культурах. Продолжительность сквашивания составляет 6...8 ч. При ускоренном способе сквашивания в молоко вносят закваску, приготовленную на культурах. Температура сквашивания при ускоренном способе 35...38 °С, продолжительность сквашивания 4...4,5 ч.

Хлорид кальция, необходимый для восстановления солевого равновесия, нарушенного при пастеризации молока, вносят в виде сорока процентного раствора из расчета 400 г безводной соли на одну т молока. После этого в молоко вносят сычужный фермент, или пепсин, или ферментный препарат из расчета 1 г фермента на 1 т молока. После внесения закваски, хлорида кальция и сычужного фермента молоко перемешивают и оставляют в покое до окончания сквашивания.

Об окончании сквашивания судят по кислотности сгустка. Для творога с массовой долей жира 18 и 9 % кислотность должна составлять 58...60 Т, для нежирного 66...70 Т.

Для ускорения выделения сыворотки готовый сгусток разрезают специальными проволочными ножами на кубики размером по ребру около 2 см. Разрезанный сгусток оставляют в покое на 40...60 мин для выделения сыворотки и нарастания кислотности.

В производстве творога нежирного используют кислотную коагуляцию белков молока. Полученный при этом сгусток имеет меньшую прочность, чем сгусток, полученный при сычужно-кислотной коагуляции, и хуже обезжиривается. Для усиления и ускорения выделения сыворотки нагревают полученный сгусток до 36...38 °С с выдержкой 15...20 мин.

Выделившуюся сыворотку удаляют, а сгусток разливают в бязевые или лавсановые мешки по 7...9 кг и направляют для дальнейшего отделения сыворотки на самопрессование и прессование.

После прессования творог немедленно охлаждают до 3...8 С, в результате чего прекращается молочнокислое брожение с нарастанием излишней кислотности. Охлажденный творог фасуют в виде брикетов в пергамент, коробочки и стаканчики из полимерных материалов и др.

Производство творога традиционным способом с использованием для прессования мешков – трудоемкий и продолжительный процесс. В настоящее время с целью снижения трудозатрат и потерь сырья, повышения производительности и культуры производства отдельные операции механизированы и созданы механизированные и автоматизированные линии.

Раздельный способ. Сущность раздельного способа заключается в том, что вначале получают обезжиренное молоко и высокожирные сливки, массовая доля жира в которых составляет 50...55 %. Затем из обезжиренного молока вырабатывают нежирный творог и смешивают его с высокожирными сливками.

Нежирный творог можно производить на оборудовании, используемом при традиционном способе, или на механизированных линиях.

Если используют оборудование, как при традиционном способе, то полученный кислотно-сычужной коагуляцией нежирный творог прессуют до необходимой влажности, затем перетирают до однородной консистенции на вальцовке, перемешивают в месильной машине с пастеризованными и охлажденными высокожирными сливками и направляют на фасование.

Таким образом, основное назначение молочной отрасли – производство высококачественного творога. Их обширный ассортимент обоснован стабильным потребительским спросом, обусловленным высокими пищевыми достоинствами и готовностью к употреблению в пищу без дополнительной кулинарной обработки.

Список литературы

1. Диланян, З.Х. Молочное дело / З.Х. Диланян. – М.:КолосС, 1972. – 368с.
- 2.Золотин Ю.П. Оборудование предприятий молочной промышленности / Ю.П. Золотин. – М.:Агропромиздат, 1985. – 270с.
- 3.Курочкин А.А., Лященко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А.А. Курочкин, В.В. Лященко. – М.: Колос, 2001. – 440с.
- 4.Крусь Г.Н. и др. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г.Храмцов, З.В.Волокитина, С.В.Карпычев. – М.: КолосС, 2004. – 455с.
- 5.Ведищев С.В, Милованов А.В. /Технология и механизация первичной обработки и переработки молока / С.В. Ведищев, А.В. Милованов. – Изд-во тамб.гос.ун-та, 2005. - 152с

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ И ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НАВЕДЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Аннотация. Данная статья посвящена исследованию актуальной проблемы — необходимости создания доступного источника питания для маломощных потребителей при наличии ВЛ напряжением более 6 кВ, если создание полноценной ТП нецелесообразно.

Ключевые слова: наведенные напряжения, электромагнитная составляющая, электростатическая составляющая, вторичный источник питания.

При прохождении электрического тока по воздушной линии электропередачи вокруг нее возникает электромагнитное поле. Если в область действия этого поля будет находиться проводник, то в нем появится напряжение, называемое наведенным. Напряжение в проводнике возникнет из-за того, что от воздушной линии наводится потенциал. Его величина зависит от рабочего напряжения, токов нагрузки и расположения проводников относительно друг друга. Наведенный потенциал объединяет в себе два вида воздействия: электромагнитную и электростатическую составляющую.

Электромагнитная составляющая наведенного потенциала появляется из-за действия магнитного поля от протекающего по воздушной линии тока.

Электростатическая составляющая обусловлена воздействием на проводник электрического поля от источника напряжения. Для снижения её до безопасного уровня достаточно заземлить её на любом участке сети.

Это явление можно использовать для питания маломощных потребителей, если недалеко находится линия электропередачи напряжением не менее 6 кВ. От электромагнитной и электростатической составляющей наведенного напряжения работают вторичные источники питания, которые в свою очередь могут запитать освещение территории и помещений, датчики, камеры видеонаблюдения, слаботочные системы.

Вторичный источник питания (рисунок 1) в самом простом исполнении представляет собой: источник питания (в нашем случае это будет воздушная линия электропередачи)(1), конденсатор отбора мощности(2), воздушный промежуток между проводами и землей(3), электромагнитное устройство с клеммами K1 и K2 для присоединения нагрузки(4) и нагрузка(5). Так как система емкостного источника питания замкнута через атмосферу, и снижает габариты измерительного устройства.

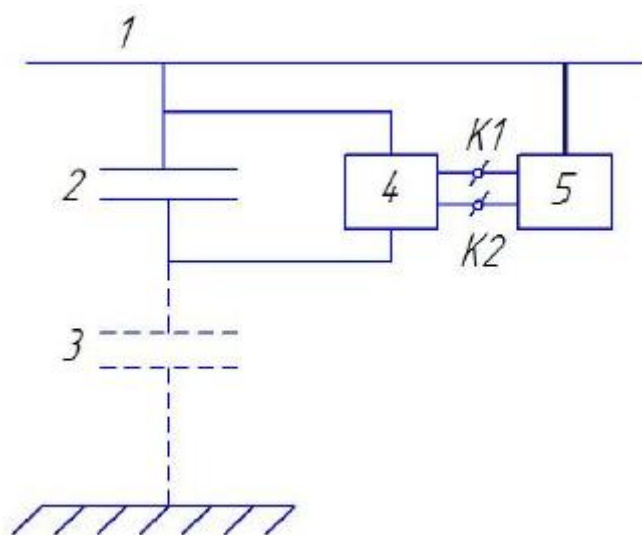


Рисунок 1 – Емкостной источник питания

Переменный ток протекая через конденсатор, по контуру, замкнутому через заземление или емкостную связь с другими фазными проводниками. В качестве источника нулевого потенциала можно использовать Основные параметры данного источника питания: ток, протекающий по контуру и напряжение нагрузки.

Данное устройство имеет ряд преимуществ, таких как:

- Простая конструкция;

- Не дорогое для приобретения и обслуживания;
- Имеет небольшие габариты и массу, что облегчает монтаж;
- Подходит для применения в промышленности, сельском хозяйстве.

Другим вариантом устройства отбора мощности от ВЛ, использующий электростатическую составляющую наведенного напряжения является система световой маркировки высоковольтных проводов ЛЭП с напряжением более 60 кВ [6].

Система световой маркировки высоковольтных проводов применяется для маркировки всей трассы воздушной линии, включая подсветку проводов высокого напряжения и светомаркировку опор. Это позволяет пилотам воздушных судов издалека видеть расположение воздушной линии электропередачи и избежать случайных аварий. Обязательная маркировка воздушных линий – требование Международной организации по гражданской авиации.

В комплект системы входят:

- Лампа в колбе из износостойкого стекла, заполненной жидкостью;
- Алюминиевая штанга - "антенна". Её длина зависит от рабочего напряжения ЛЭП. Серийно выпускаются комплекты для подвеса на проводах ЛЭП с номинальным напряжением от 60 до 550кВ;
- Монтажный комплект для крепления системы на проводах, зависит от диаметра несущего высоковольтного провода;
- Керамические изоляторы;
- Блок электромагнитной совместимости.

Система крепится непосредственно на высоковольтных проводах (рисунок 2).

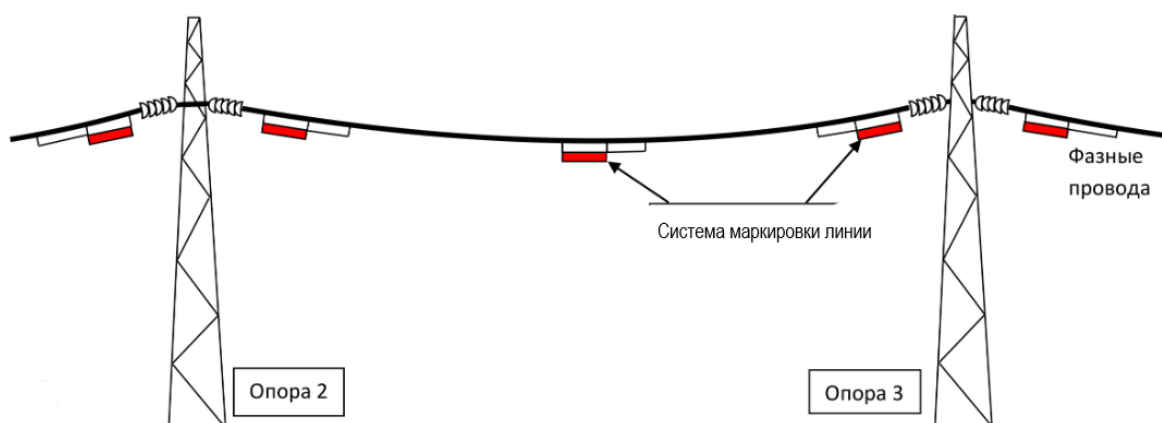


Рисунок 2 — Монтажная схема

Основным элементом системы световой маркировки высоковольтных проводов является неоновая лампа с холодным катодом (рисунок 3).



Рисунок 3 — Неоновая лампа для системы маркировки проводов

Она излучают свет красного спектра, низкой интенсивности свечения, без применения дополнительных светофильтров и дополнительного электрического питания (рисунок 4). Средний срок службы такой лампы более 10 лет.

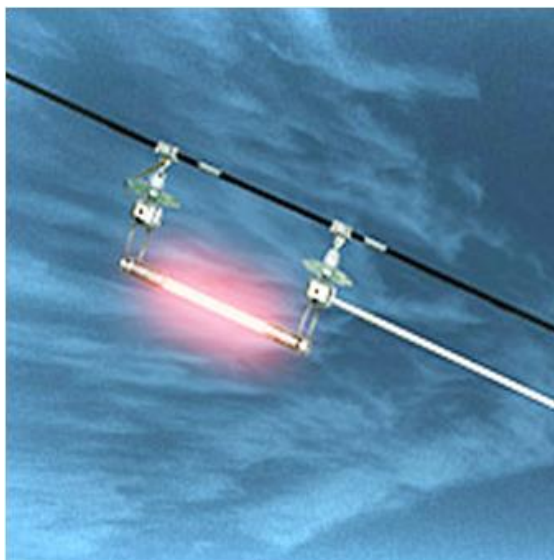


Рисунок 4 — Системы световой маркировки высоковольтных проводов в работе

Компоненты системы спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы исключить явление коронного разряда от высоковольтных линий.

Рассмотренные устройства демонстрируют возможность использования электростатической составляющей наведенного напряжения для электроснабжения маломощных потребителей вблизи высоковольтных ВЛ, если строительство отдельной ТП нецелесообразно.

Список литературы

1. Арсон А.Г., Остапенко Е.И., Чурсинов А.М.; заявитель и патентообладатель ФГУП "Всероссийский электротехнический институт им. В.И. Ленина". Патент № 2381585 РФ, МПК H01F27/42, G01R15/04 Емкостной источник питания / заявлено: 03.10.2008; опубликовано: 10.02.2010
2. Виноградов А.Б., Устройство отбора мощности от линии электропередачи для питания измерительных устройств. Научная статья / Вестник Ульяновского государственного технического университета, - Ульяновск, 2001.
3. Козлов В.К., Киржацких Е.Р. Автономный емкостной источник питания для устройств измерения параметров воздушной линии электропередачи. Научная статья. / Проблемы энергетики, том 19, № 3-4, 2017. С. 61-68.
4. Котляров Д.Ю., Удинцев Д.Н., Русин П.В. Патент на полезную модель № 74240 «Устройство отбора электрической энергии от воздушных линий электропередач».
5. Хузяшев Р.Г., Кузьмин И.Л. Блок питания на основе трансформатора тока с микропроцессорным управлением / Электротехника. М.: Знак, 2009. С. 28-34.
6. Система световой маркировки высоковольтных проводов ЛЭП с напряжением более 60 кВ. URL: <http://www.n-es.ru/index.php/produksiya/obsta-balisors>

УДК 631.22.018

*Януков Н.В., Лукина Д.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

НАВОЗ – ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Аннотация. В статье рассматривается способ переработки навоза в биогаз. Эта технология переработки навоза метановым сбраживанием предназначена для быстрого разложения навоза с полным обеззараживанием от патогенной микрофлоры и семян сорной растительности в анаэробных условиях с одновременным получением товарного биогаза для производства энергии.

Ключевые слова: Навоз, способ, переработка, биогаз, ферма, корова, проблема, технология, органическое удобрение, производство, метан, температура, питательная среда, бродильный резервуар.

Вблизи ферм ежедневно накапливается некоторое количество навоза, которая зависит от поголовья животных. Для организации вывоза и утилизации навоза ежедневно приходится тратить средства. Большинство хозяйств понимают, что этот дедовский метод обработки отжил свое, нужно

применить более новый и современный способ переработки, то есть запустить способ получения биогаза. Производство биогаза решает сразу несколько проблем:

- снижается загрязнение окружающей среды воздуха, почвы и воды;
- получаем экологически чистый биогаз;
- отпадает необходимость постройки навозохранилищ;
- хозяйство получает дополнительную финансовую поддержку;
- отходы производства биогаза при соблюдении технологии его производства являются ценным органическим удобрением для питания растительности и получения хорошего урожая.

Эффективность и рентабельность производства биогаза обусловлена тем, что ежегодно в целом в мире и в России растут цены на топливо, энергию и газ, все это дает толчок развитию сферы производства биогаза. Биогаз по своей характеристике схож природному газу, не имеет ни цвета ни запаха, 70% - метан, 28-30% углекислый газ и водяные пары. Их очищают, пропуская через гидрозатвор и доводят до готовности к применению.

Как можно оценить энергетическое сырье-навоз? При сбраживании кубометра навоза (влажность 90%, доза суточной загрузки 15%) в сутки выделяется не менее 3 м³ биологического газа с теплопроводной способностью 25...30 МДж/м³ или одна корова в сутки дает 40-50кг навоза, то от этого количества можно получить 1,5 м³ биогаза, что равно 3 кВт/час электроэнергии.

Однако этот вопрос нельзя рассматривать только с точки выработки энергии. Это связано с тем, что с помощью анаэробной ферментации органических веществ мы можем получить не только биогаз, являющийся удобным энергисточником, но и использовать этот процесс для переработки загрязняющих окружающую среду материалов, а остаточные вещества использовать для улучшения физико-химических свойств почвы. Нередко в последних является основной целью анаэробной ферментации сельскохозяйственных отходов, и в этом случае образующий биогаз может рассматриваться как *дешевый энергетический источник*. Напротив, если из органических веществ мы будем синтезировать биогаз для энергетических целей, то вследствие больших капиталов вложений мы получим *дорогой энергоноситель*. Оптимальное решение проблемы, по-видимому, находится где-то посередине: с помощью анаэробной ферментации органических отходов можно производить полноценное удобрение для возмещения питательных веществ почвы и одновременно получать в большом количестве энергоноситель. Таким образом, производство биогаза с точки зрения охраны окружающей среды, энергетики и экономики биомассы очень важно, но именно вследствие такого многопланового эффекта еще не получена приемлемая экономическая оценка этого процесса.

Десятилетиями обсуждаются влияние животноводства, в частности проблемы утилизации навоза, на окружающую среду. Данные ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) показывают, что отрасль животноводство выбрасывает парниковых газов больше, чем автотранспорт. Это говорит о том, что метан, выделяемый коровами в количестве 500 литров в день, на много опаснее углекислого газа, выделяемый транспортом, примерно в 20 раз. В некоторых странах Европы, например Нидерландах, проблема утилизации навоза взята на государственный контроль. Правительство для этого из бюджета выделяет 150 млн евро, чтобы фермеры перерабатывали навоз в биогаз. В США также пытаются решить проблем утилизации навоза, для этого Компания CaliforniaBioenergy получила \$90 млн от властей штата, чтобы распространить технологию переработки навоза в биогаз. Штат Калифорния поставила перед собой задачу до 2030 года снизить объемы выброса метана на 40%. Система CaliforniaBioenergy перерабатывает отходы в биогаз, который подходит для заправки автотранспорта. Новая технология переработки навоза в биогаз позволит фермерам использовать его для получения электроэнергии. Крупнейшие мировые компании, такие как, Deer&Co и Monsanto в прошлом году потратили \$305 млн и \$1,1 млрд соответственно на покупку стартапов для развития высокоточного производства. В штате компании над созданием автоматизированных систем работает больше 300 программистов и инженеров. В молочном секторе с каждым годом растет тренд на новые технологии, которые определяют множество факторов. Данне IFCN к 2025 году показывают, что производство молока в мире вырастет до 177 млн метрических тонн. Для удовлетворения такого растущего спроса населения земного шара необходимо нужно наращивать производство молока каждый год на 2%. Однако, из года в год, на производителей молока давит рост затрат:

- 1- стоимость рабочей силы;
- 2- стоимость кормов;
- 3- стоимость технологического оборудования.

Кроме того, на молочное производство оказывают давление конкуренты, например, производители растительных заменителей молока. Они из года в год наращивают обороты. По оценкам Arizton мировой рынок растительных напитков вырастет более чем в 2 раз за 6 лет с \$17 млрд в 2018 году до \$38,2 млрд в 2024 году. Для сохранения конкурентоспособности молочного сектора помогут современные технологии. В эти технологии входят и технология переработки навоза метановым сбраживанием, предназначенная для быстрого разложения навоза с полным обеззараживанием от

патогенной микрофлоры и семян сорной растительности в анаэробных условиях с одновременным получением товарного биогаза.

Биогаз как продукт анаэробной ферментации органических веществ, разлагающееся метановыми бактериями, требует для их развития благоприятные условия:

- отсутствие свободного кислорода;
- высокой влажности (выше 50%)
- слабой освещенности;
- достаточного количества азота;
- щелочной среды (pH от 7 до 7,6);
- соответствующей температуры.

Все происходит поэтапно. На первом этапе высокомолекулярные органические соединения превращаются в низкомолекулярные и это называют кислотообразованием, а на втором – метановые бактерии синтезируют из них углекислый газ, воду и метан и получают название алкалическая газификация. При этом метановые бактерии синтезируют необходимый для их жизнедеятельности кислород из молекул кислот, выделяя метан и воду.

Скорость распада зависит от процессов жизнедеятельности бактерий, на которые, в свою очередь, влияют внешние условия, (влажность, отсутствие света, температура и др.).

Температура и питательная среда оказывают наибольшее влияние на обмен веществ бактерий и соответственно определяют количество выделяющегося биогаза.

Еще одним из главных факторов процесса брожения является скорость поступления питательных веществ и гомогенные условия в бродильном резервуаре. Скорость поступления питательных веществ должна быть такой, чтобы перебродившие вещества постоянно удалялись и одновременно происходило пополнение питательных веществ для сохранения общего количества. Для создания гомогенных условий в бродильном резервуаре необходимо использовать простой и эффективный метод перемешивания – использование наполняющего насоса, так как он разбивает верхний всплывший слой жира, который снижает выход газа. Таким образом, поддержание гомогенного состояния в бродильном резервуаре – обязательное условие процесса.

Необходимым условием для поддержания необходимой температуры материала в бродильном резервуаре является дополнительный подогрев и хорошая теплоизоляция. Эти условия определяют количество получаемого в процессе производства биогаза. Проблема подогрева бродильного резервуара решается в зависимости от его конструкции, размещения и метода перемешивания. При этом всегда, чтобы скорость перемешивания смеси была наибольшей у теплоотдающей поверхности, так как коэффициент теплоотдачи с увеличением скорости повышается.

Наиболее правильным решением использования биогаза для животноводческих комплексов является покрытие энергетических нужд фермы. При содержании крупного рогатого скота это относится к доению, вентиляции, водоснабжению и кормлению. Эти процессы требуют энергии в течение всего года. Однако реализация такой возможности препятствует низкий КПД превращения биогаза в электроэнергию.

Список литературы

1. Imomov, S. Mathematical Model of the Processes of Step-By-Step Processing of Organic Waste/ S. Imomov, M.Sultonov, S.Aynakulov, K.Usmonov, O. Khafizov //In International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019 Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICISCT47635.2019.9011929>
2. Imomov, S., Kholikova, N., Alimova, Z., Nuritov, I., & Temirkulova, N. (2019). Oil purification devices used in internal combustion engines. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 3103–3107. <https://doi.org/10.35940/ijitee>.
3. Imomov, S. Z. Heat transfer process during phase back-and-forth motion with biomass pulse loading. / S. Z. Imomov, //Applied Solar Energy (English Translation of Geliotekhnika), 45(2), 116–119.
4. Imomov, S. Z. Engineering design calculation of a biogas unit recuperator. / Imomov, S. Z.// Applied Solar Energy (English Translation of Geliotekhnika), 43(3), 196–197
5. Ismatovna T. D. Modeling of Vibrating System N-S Component Parts Which of That the Mobile Machines for Fast Acting Pneumatic Actuator with Self-Damping. In International Conference on Information Science and Communications Technologies/ T. D. Ismatovna, K. A. Ikramovich, I. S. Djaxanovich, , M. F. Farhodovich // Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019 Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICISCT47635.2019.901201>
6. Ermatova D. Mathematical modeling of the interaction of the main parts of a wheel tractor and the numerical determination of the operator's seat oscillation/ D. Ermatova, S. Imomov, F. Matmurodov, // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 614 (1)
7. Khamidov F.R. Optimization of agricultural lands in land equipment projects(2020)/ F.R. Khamidov, S.J. Imomov, O.S. Abdisamatov, M.M. Sarimsaqov, G.Kh. Ibragimova, K.I. Kurbonova, // Journal of Critical Reviews, 7 (11), pp. 1021-1023.

8. Салимов О. Биогазовые технологии как способ повышения энергоэффективности/ О. Салимов, Ш. Имомов, З. Мамадалиева, К. Усмонов, М. Султонов // ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. № 2 60-62. Россия. 66324-16. 2018
9. Ш. Имомов, З. Мамадалиева, Э. Шодиев, К. Усмонов, Ш. Мусулмонов. О тепловом режиме брожения органических отходов. / Agroilm -Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги, 2018, № 3(53).106 с.
10. Салимов О. Сравнительный анализ применения биогазовых технологий и других источников энергии/ О. Салимов, Ш. Имомов, З. Мамадалиева, К. Усмонов, М. Султонов. //Энергетика и ТЭК. № 2 22-24. Россия.2018

УДК 664.8.036.539

Майоров А.В., Кулалаева А.С.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

АНАЛИЗ СИСТЕМ ГЕРМИТИЗАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ БАНОК В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВОВ

Аннотация. При проверке изделий на герметичность в отношении систем, используемых для герметизации сосудов, предъявляется ключевое требование, которое заключается в создании необходимых условий и предпосылок для обеспечения высоких параметров герметизирующей способности, так как данная деятельность выступает в качестве определяющей стадии процесса и гарантирует обеспечение необходимого уровня чувствительности методики и показателей производительности разрабатываемых установок. В качестве одного из безусловных требований, которые предъявляются в отношении систем герметизации, выступает необходимость отсутствия натеканий газа через зазоры стыка прокладок с камерой и изделием, нужно указать, что данное требование в рамках практической деятельности нередко нарушается. В рамках данной ситуации в качестве преобладающих факторов выступает быстрое устаревание и релаксация прокладок, истирание прокладочного материала в рамках эксплуатации, образование рисков и царапин на прокладках.

Ключевые слова: консервы, жестяная банка, герметизация, уплотнение, установки, сервопривод.

При проверке изделий на герметичность в отношении систем, используемых для герметизации сосудов, предъявляется ключевое требование, которое заключается в создании необходимых условий и предпосылок для обеспечения высоких параметров герметизирующей способности, так как данная деятельность выступает в качестве определяющей стадии процесса и гарантирует обеспечение необходимого уровня чувствительности методики и показателей производительности разрабатываемых установок [2].

В наиболее обобщенной форме реализация процедуры обеспечения герметизации включает в себя несколько основных стадий: стадия закрывания камеры, стадия изолирования (уплотнения, герметизации) изделия и (или) камеры. Обозначенные стадии в процессе использования разных методик могут претерпевать некоторые изменения, полные или частичные.

Основная цель использования привода заключается в выполнении функции открывания и закрывания камеры, создании необходимых усилий прижатия, а в некоторых случаях и для перемещения изделий. Приводы могут быть ручными и автоматическими, автоматические приводы ещё называют сервоприводами. На сегодняшний день разработано три вида сервоприводов: гидро-, пневмо- и электроприводы.

Чаще всего в рамках практической деятельности используется пневматический поршневой или мембранный сервопривод. В качестве основных отличительных характеристик обозначенных видов приводов выступает то, что они демонстрируют плавный ход, и сравнительно небольшой период времени для срабатывания (0,5-3 с), усилие прижатия подвержено легкому регулированию, конструкция отличается особой простотой и при этом демонстрирует достаточно высокие параметры надежности и безопасности (и данный факт имеет особое значение в процессе функционирования пищевых заводов, так как им присуща черта достаточно высоких параметров увлажненности окружающей среды) [1].

Гидравлический сервопривод отличается более сложными характеристиками своего устройства, и демонстрирует продолжительный период времени срабатывания, но одновременно с этим также характеризуется своей безопасностью и высоким уровнем надежности.

В качестве принципиального различия в конструкции электропривода выступает наличие электромагнитного соленоида. На сегодняшний день все осведомлены о его многих достоинствах, в частности этот электропривод быстро срабатывает, и отличается своей компактностью. При этом одним существенным недостатком этого изделия является тот факт, что присутствует высокий уровень опасности поражения волнами электрического тока, вероятность чего еще более возрастает в силу того, что микроклимат пищевых заводов отличается высоким уровнем влажности. Именно в силу влияния указанных причин данный вид привода также характеризуется своими невысокими параметрами надежности в процессе работы.

В основе технологии создания ручного привода лежат различные механические передачи и фиксаторы, а также принцип самоуплотняющихся камер. Данный вид привода отличается своей конструктивной простотой и демонстрирует высокий уровень надежности в работе. При этом имеется один значительный недостаток — продолжительный период времени срабатывания.

Камеры контроля могут быть выполнены в разнообразных формах, иметь различный объем и быть изготовлены из разных видов материалов, характеризуются наличием разнообразных способов герметизации. В рамках практической деятельности могут быть использованы проточные и непроточные виды камер, также они могут быть накладными, что предполагает их накладку на изделие в местах контроля, могут быть не накладными, и они предполагают необходимость помещения в них изделия для проведения контрольных процедур.

В качестве ответственной части системы выступают уплотнитель, который используется в целях осуществления уплотнения и камеры и самого изделия непосредственно. Существует несколько видов уплотнителей, в частности они могут быть контактными, бесконтактными комбинированными.

Для изготовления контактных уплотнителей используется металл, эластомеры, пластмассы, и комбинированные материалы. Для выполнения контактных видов уплотнения используется способ механического перекрытия зазоров между двумя сопрягаемыми поверхностями, в результате чего возникает высокий уровень износа поверхности уплотнителя, что в конечном итоге провоцирует множество негативных последствий. Данный факт имеет особое значение для изделий, которые оснащены острыми и тонкими кромками, и к этому виду изделий относятся и консервные банки. Высокий уровень значения подобного негативного фактора нужно выделить особым образом, так как данный способ получил широкое распространение в пищевом промышленном производстве [3,4].

Процесс бесконтактного уплотнения реализуется путем использования метода создания газовой завесы из инертного газа в рамках зазора, который образуется между двумя уточняющими поверхностями. Этот метод демонстрирует довольно высокий уровень надежности, несмотря на тот факт, что информации о его практическом использовании в рамках консервного производства на сегодняшний день нет.

Вывод. В качестве одного из безусловных требований, которые предъявляются в отношении систем герметизации, выступает необходимость отсутствия натеканий газа через зазоры стыка прокладок с камерой и изделием, нужно указать, что данное требование в рамках практической деятельности нередко нарушается. В рамках данной ситуации в качестве преобладающих факторов выступает быстрое устаревание и релаксация прокладок, истирание прокладочного материала в рамках эксплуатации, образование рисок и царапин на прокладках.

Список литературы

1. Долгий Н. А. Неразрушающий метод контроля герметичности консервов в поточном производстве/ Н. А. Долгий, Л. Т. Серпунина, С. П. Сердобинцев // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2016. №1 С. 113-118;
2. Долгий Н.А. Применение методов машинного обучения к анализу изображений дефектов консервных банок с целью контроля их герметичности / Н.А. Долгий, Д.В. Чаплыгин // Известия КГТУ. 2016. №43. С. 121-131;
3. Розенблат И.Е. Экологически безопасная металлическая тара для производства плодоовощных консервов / И.Е. Розенблат, Э.С. Гореньков // Пищевая промышленность. 2013. №6. С.13-13;
4. Шавырин В.А. Экологическая безопасность тары и упаковки/ В.А. Шавырин, О.И. Квасенков // Пищевая промышленность. 2009. №6. С. 10-11.

УДК 664.8.036.539

*Майоров А.В., Кулалаева А.С.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ КОНСЕРВОВ

Аннотация. Целесообразность и обоснованность использования известных на сегодняшний день методов контроля герметичности полых изделий для консервных производств отличается невозможностью своей технической реализации, так как аппаратное оформление в данном случае отличается высоким параметрам сложности, возникают множественные трудности в организации необходимых для контроля условий и обеспечения необходимых параметров точности. Основная масса подобных методик характеризуется своей небезопасностью в силу того, что при их применении пищевой продукт подвержен влиянию.

Ключевые слова: консервы, тара, герметичность, устройства, консервы, контроль.

Процедура контроля герметичности консервной тары на сегодняшний день выступает в качестве неотъемлемого компонента, присутствующего в структурном составе технологии при реализации производства консервной продукции. Комплекс испытаний для определения параметров герметичности консервной тары на сегодняшний день реализуется в рамках производственного цикла, так как непосредственно установки, применяемые в целях осуществления контроля параметров герметичности, представляют собой один из компонентов технологического оборудования. Чаще всего процедуры контроля для определения параметров герметичности реализуется поэтапно, и благодаря этому создаются необходимые условия для возможности внесения корректив в структуру производственных операций в рамках всего производственного технологического цикла в случае появления больших объемов брака в виду негерметичности. В рамках реализации данной деятельности создаются условия для налаживания необходимых каналов обратной связи, в результате чего процедура контроля трансформируется из пассивной регистрирующей операции в операцию активную [1].

В соответствии со своими функциональными производственными параметрами устройства контроля герметичности консервных банок подразделяются по трем категориям (классам):

1. Установки первого класса, при их использовании изделия, в отношении которого реализуется процедура контроля, помещаются в узел герметизации или за его пределы, и не подлежат перемещению, в частности в случае осуществления стендовых испытаний в рамках использования методов выборочной проверки.

2. Установки второго класса, здесь изделия, подверженные процедуре контроля подлежат периодическому перемещению, с остановками, одновременно с узлом герметизации или в независимом порядке.

3. Установки третьего класса, здесь изделия, подверженные процедуре контроля находятся в состоянии непрерывного безостановочного перемещения одновременно с узлом герметизации или за его пределами.

На сегодняшний день российские производители специального технологического оборудования не изготавливают российские контрольные установки для отслеживания герметичности упорных консервных банок [2]. И вместе с тем в рамках практической деятельности, которую осуществляют отечественные мясокомбинаты на территории Российской Федерации, приняли решение о необходимости использования метода контроля процесса закатки до проведения стерилизации, в основу данной методики положена процедура, при которой укупоренные банки, наполненные продуктом помещаются в водяную ванну (343-363 К). Процесс фиксации пузырьков воздуха, которые могут выходить из каналов негерметичности реализуется оператором визуальным способом, также ручной метод используется для удаления бракованных банок. Данный способ нельзя назвать эффективным и объективным.

В настоящее время существует три стандартизированных метода для определения негерметичности металлической и стеклянной тары, в которую помещен консервированный продукт:

1. Вакуумный способ определения герметичности металлической консервной банки.

2. Выявление показателей герметичности на аппарате Бомбаго.

3. Использование для определения герметичности металлических консервных банок методики, предполагающие погружение тары в теплую воду.

Если при выполнении данных мероприятий появляются струйки пузырьков воздуха в каком либо определенном месте банки, данный факт свидетельствует о ее негерметичности. Испытание продолжается в течение 5-7 минут, при этом банки располагаются в горячей воде вертикально на донышко. Для того чтобы провести последующие испытания используются только герметичные банки. По результатам анализа научно-технических мероприятий, реализуемых иностранными фирмами в вопросах разработки оборудования, которое может быть использовано в целях проведения контроля герметичности укупоренной консервной тары с продуктом было установлено, что в настоящее время ситуация складывается так, что в этой сфере деятельности разработаны виды конструкций ещё неосвоенных в промышленных масштабах [3,4].

И промышленные установки, и образцы этих установок, находящиеся на стадии разработки предполагают, что герметичность укупоренной консервной тары с продуктом оценивается:

- путем проведения анализа параметров изменения герметических показателей баночных концов;

- путём контроля над утечками газа или падениями давления случай если консервная тара укупорена негерметично.

Выводы.

На сегодняшний день на территории Российской Федерации не существует освоенных промышленных масштабах установок для осуществления контроля параметров герметичности мясоконсервной продукции.

В рамках реализации практической деятельности при функционировании консервных заводов используются методы неразрушающего контроля: манометрический и пузырьковый метод, которые демонстрируют достаточно высокие показатели точности, кроме того используются методики разру-

шающего контроля, в основе которых лежит необходимость проведения измерений перекрытия закаточных швов и пневмогидравлический вариант метода, который предполагает пробой консервной банки. Все используемые виды методик не наносят вреда самому пищевому продукту.

Целесообразность и обоснованность использования других известных на сегодняшний день методов контроля герметичности полых изделий для консервных производств отличается невозможностью своей технической реализации, так как аппаратное оформление в данном случае отличается высоким параметрам сложности, возникают множественные трудности в организации необходимых для контроля условий и обеспечения необходимых параметров точности. Основная масса подобных методик характеризуется своей небезопасностью в силу того, что при их применении пищевой продукт подвержен влиянию.

Список литературы

5. Долгий Н. А. Неразрушающий метод контроля герметичности консервов в поточном производстве/ Н. А. Долгий, Л. Т. Серпунина, С. П. Сердобинцев // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2016. №1 С. 113-118;
6. Долгий Н.А. Применение методов машинного обучения к анализу изображений дефектов консервных банок с целью контроля их герметичности / Н.А. Долгий, Д.В. Чаплыгин // Известия КГТУ. 2016. №43. С. 121-131;
7. Розенблат И.Е. Экологически безопасная металлическая тара для производства плодоовощных консервов / И.Е. Розенблат, Э.С. Гореньков // Пищевая промышленность. 2013. №6. С.13-13;
8. Шавырин В.А. Экологическая безопасность тары и упаковки/ В.А. Шавырин, О.И. Квасенков // Пищевая промышленность. 2009. №6. С. 10-11.

УДК 664.8.036.539

*Майоров А.В., Кулалаева А.С.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТЕРИАЛА КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ

Аннотация. Жестяная консервная банка представляет собой ключевой, наиболее перспективный и экологически обоснованный вариант емкости, которая может применяться в процессе изготовления мясных консервов. Показатели герметичности консервной банки характеризуются как комплексное свойство тары. Для того чтобы герметичность банки была нарушена, достаточно допустить минимальное отклонение от требований технологического производственного процесса в рамках каждого производственного этапа, включая несоблюдение требований, предъявляемых к качеству исходных материалов.

Ключевые слова: консервы, жестяная банка, герметичность, упаковка, тара, утилизация, брак.

На территории всего мира, а также в Российской Федерации в качестве наиболее часто используемого вида тары для упаковки мясоконсервной продукции выступают консервные банки из металла. В среднем за год на территории Российской Федерации производится совокупный объем мясных консервов в размере свыше 500 Муб [3]. В силу того, что металлическая консервная банка представляет собой разновидность тары, которая демонстрирует множество удачных функциональных и технологических характеристик, благодаря чему она достаточно продолжительный период времени не утрачивает свои свойства, требующиеся для надежного хранения продукта, кроме того при ее использовании имеются обширные возможности для рециклинга. А также этот вид тары отличается своей сравнительно невысокой себестоимостью. В силу того, что технологии жестяно-баночного производства с каждым днём изменяются и развиваются, создаются необходимые условия для того чтобы мировой рынок производства и потребления металлической тары также активно развивался. В качестве ключевого направления деятельности, связанной с развитием технологий производства металлических консервных банок выступает снижение ее массы. По результатам осуществленных работ и испытаний средняя масса стальной банки была снижена с 28 до 19 г, более того удалось снизить вес алюминиевой банки до 12 г [4]. В данной ситуации нужно также указать, что наименьшие затраты возникают при осуществлении ресайлинга тары из жести. Ресайлинг, осуществляемый в целях переработки полимеров и пластмасс, характеризуется своей гораздо более высокой себестоимостью в силу того, что технологический процесс, который должен быть реализован в рамках переработки, отличается высоким уровнем своей сложности. По этой причине создаются необходимые условия для того чтобы 95% обработанного металла было подвержено процедуре вторичной обработки. Согласно статистической информации на территории США практически 65% использованных алюминиевых банок проходит процедуру утилизации, а на территории Швеции данный показатель составляет от 85 до 90%. В соответствии с этим можно отметить, что налаживание системы экологи-

ческого использования металлических консервных банок, в качестве тары для хранения пищевых продуктов имеет веское экономическое обоснование [1].

В качестве ключевого технологического свойства, которое должна демонстрировать произведенная ёмкость, подлежащая использованию для хранения в ней консервированного продукта, выступает показатель герметичности консервной банки. Кроме того в случае обеспечения надлежащей герметичности консервной банки она должна демонстрировать необходимые параметры жесткости и прочности в силу того, что находится под активным воздействием знакопеременных нагрузок в ходе выполнения процедуры стерилизации. В качестве опосредованного подконтрольного показателя герметичности выступает также значение толщины шва.

Перечисленные показатели в случае их отклонения от нормативных значений или в случае несоблюдения требований могут выступить в качестве причин, провоцирующих негерметичность консервных банок, а также могут выступить в качестве факторов, которые обуславливают утрату герметичности.

Возникновение случаев негерметичности произведённых металлических консервных банок обуславливается влиянием множество технологических и производственных факторов. В качестве ключевого условия в данном случае выступают качественные параметры тары, представленные различными аспектами: разнovidностью и материалами тары, условиями хранения, качественными производственными параметрами, показателями качества пасты герметика и соблюдения технологий её нанесения, параметрами функционирования оборудования (состоянием, настройкой, точностью рабочего инструмента и т. д.) [2]. Формирование и воздействие факторов, провоцирующих возникновение негерметичности консервных банок, происходит в рамках любого этапа технологического производственного процесса, в том числе в качестве подобных факторов выступает показатель качества используемого материала, отобранного для изготовления тары и соблюдение условий хранения этих материалов. Положения действующих инструкций содержат в себе указания, в соответствии с которыми должен быть реализован процесс пооперационного контроля, что в конечном итоге позволит свести к минимуму возможный брак, существуют точные регламенты осуществления этих контрольных мероприятий в рамках каждой технологической операции, установлена периодичность его осуществления, и в промежутках между этими контрольными мероприятиями допускается выход дефектных изделий, что, в конечном счете, может спровоцировать возникновение брака по негерметичности.

Выводы.

На сегодняшний день жестяная консервная банка представляет собой ключевой, наиболее перспективный и экологически обоснованный вариант емкости, которая может применяться в процессе изготовления мясных консервов. При этом в качестве ключевых характеристик жестяной консервной банки выступают показатели ее герметичности и прочности.

Показатели герметичности консервной банки характеризуются как комплексное свойство тары. Для того чтобы герметичность банки была нарушена, достаточно допустить минимальное отклонение от требований технологического производственного процесса в рамках каждого производственного этапа, включая несоблюдение требований, предъявляемых к качеству исходных материалов.

В соответствии с действующими нормативными документами существуют требования, предъявляемые в отношении реализации процедуры контроля для отслеживания соблюдения требований в рамках производства консервных банок, и в соответствии с данными требованиями процедура контроля реализуется на периодической основе.

В целях оценки показателей негерметичности жестяных консервных банок анализируется показатель проводимости канала.

Список литературы

9. Долгий Н. А. Неразрушающий метод контроля герметичности консервов в поточном производстве/ Н. А. Долгий, Л. Т. Серпунина, С. П. Сердобинцев // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2016. №1 С. 113-118;
10. Долгий Н.А. Применение методов машинного обучения к анализу изображений дефектов консервных банок с целью контроля их герметичности / Н.А. Долгий, Д.В. Чаплыгин // Известия КГТУ. 2016. №43. С. 121-131;
11. Розенблат И.Е. Экологически безопасная металлическая тара для производства плодоовощных консервов / И.Е. Розенблат, Э.С. Гореньков // Пищевая промышленность. 2013. №6. С.13-13;
12. Шавырин В.А. Экологическая безопасность тары и упаковки/ В.А. Шавырин, О.И. Квасенков // Пищевая промышленность. 2009. №6. С. 10-11.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В МЯСОКОНСЕРВНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. В процессе функционирования промышленных предприятий, занимающихся изготовлением мясоконсервной продукции, потребляется колоссальное количество воды. Это обусловлено спецификой производственного процесса, более того технология производства, которая используется в настоящий момент, подразумевает практически безвозвратную потерю водного ресурса. Таким образом, совокупный объем сточных вод, которые возникают в процессе производства, достигает значения в 70-90 % от общего объема потребляемой воды. Более того, притоку сточных вод характерен признак неравномерности, нередко имеют место случаи фугитивных, залповых сбросов. Состав сточных вод, возникающих в процессе функционирования мясоконсервных предприятий, также достаточно специфичен, так, в них присутствует повышенное содержание жиров (до 2 г/л), отмечается наличие азотных соединений. Если исследовать структурный состав основных загрязняющих компонентов, которые присутствуют в таких водах, также можно отметить, что их содержание многократно (до 80 раз) превышает значения таких показателей, которые имеют место в составе воды хозяйственно-бытового назначения, используемой в населенных пунктах.

Ключевые слова: экология, мясная отрасль, сточные воды, очистка, сбросы.

По мере поступательного развития мясной промышленности и совершенствования производственных технологий в качестве одной из фундаментальных задач во все периоды ее развития выступало стремление к соблюдению принципа комплексности при использовании сырья, минимизации возникающих отходов и возможных потерь в рамках каждой отдельной стадии совокупного производственного процесса: непосредственное производство, хранение готовой продукции и сырья, транспортировка.

Таким образом, значительное количество характерных черт, присущих анализируемому производству, значительное число подпроцессов, реализуемых в рамках единого производственного цикла, потребляющих колоссальное количество воды; полное отсутствие или низкая эффективность природоохранных норм при реализации определенных технологических операций, словом, все перечисленные выше и многие другие факторы обуславливают развитие событий, таким образом, когда в ходе выработки и переработки одной тонны мясного сырья, общий объем сточных вод может достигать 16-23 м³. В составе таких вод может присутствовать как минимум 20 кг жира, 16 кг элементов белка, 20 кг поваренной соли, а также нитриты, фосфаты, железо, соли аммония и др. Также в ходе осуществления анализируемых производственных циклов приблизительно 1,25 кг веществ в газообразном состоянии попадает в атмосферу. В ходе реализации технологического цикла помимо всего иного образуются значительные объемы бытового и промышленного мусора. Наибольший удельный вес (не менее 95%) вредных выбросов, возникающих в ходе функционирования предприятий мясной промышленности, и попадающих в окружающую среду, занимают сточные воды, не прошедшие очистку [2, 3]. При этом нужно также подчеркнуть, что совокупный удельный вес технической воды, который потребляется анализируемой категории предприятий промышленности, невелик, так как здесь требуется в первую очередь вода питьевая.

Как мы уже отметили выше, анализируемый тип производства отличается значительным количеством специфических черт и по этой причине приблизительно 70-90% от совокупного объема потребляемой воды в дальнейшем преобразуется в сточные воды, в силу чего объем безвозвратных потерь в данном случае колоссален. Также можно отметить, что сточные воды, которые образуются в деятельности предприятий мясоконсервной промышленности, характеризуется признаком неравномерности их притока, а также сложным структурным составом.

Анализируя структуру сточных вод, возникающих в процессе изготовления мясной консервной продукции, можно отметить, что речь идет о суспензионно-эмульсионных системах, которые при этом демонстрируют максимально высокий уровень агрессивной и седиментационной устойчивости. Также свыше 70% от совокупного объема загрязнений приходится на жирно-белковые комплексы. В зависимости от своего фазово-дисперсного состава приблизительно 20% занимают оседающие виды примесей, приблизительно 40% - приходится на коллоидные примеси и 20% - занимают растворимые примеси.

Также в структуре сточных вод могут присутствовать такие виды загрязнения, которые будут демонстрировать высокий уровень токсичности, оказывать патогенное влияние, а в некоторых случаях присутствуют и взрывоопасные загрязнения. Помимо всех перечисленных выше загрязнений име-

ют место минеральные виды загрязнений, представленные песком, шлаком, глиной, минеральными маслами, кислотнo-щелочными и солевыми растворами и т. п.

Уровень загрязнения органическими веществами во многом зависит от количества кислорода, что требуется для запуска окислительного процесса, который может быть реализован аэробными микроорганизмами - БПК (биохимическая потребность в кислороде). Для того чтобы определить общую потребность в кислороде, принимая во внимание возможные химические методы для осуществления окислительной реакции, потребуется определить показатель химической потребности в кислороде — ХПК.

В настоящее время в рамках практической деятельности реализуется специфическая концепция водоотведения. Кроме того, если принять во внимание действующие рекомендации, кои целесообразно соблюдать при разработке проекта канализационных систем для отвода отработанных вод, возникающих в рамках производств предприятий мясоперерабатывающей промышленности, могут быть выделены следующие категории стоков:

1. Стоки, которые могут быть обработаны внутри цеха, для того чтобы извлечь из них чрезмерные, токсичные или осложняющие процесс отвода примеси, а в дальнейшем направить их на очистную станцию вместе со стоками категории II и III.

2. Стоки, очищаемые на условиях применения метода утилизации извлеченных примесей на кормовые и технические продукты.

3. Стоки, очищаемые путем извлечения из них имеющихся примесей, их последующая утилизация путем применения метода компостирования, также допускается использование метода их обезвреживания.

4. Стоки, которые в дальнейшем могут быть повторно использованы в технологическом процессе, а также стоки, которые не требуют дополнительной очистки.

По результатам проведенных за последний период исследовательских мероприятий, целью которых являлся анализ и изучение структурного состава сточных вод, образующихся в процессе функционирования предприятий, занимающихся переработкой мясного сырья, удалось в существенной степени продвинуться в определении их специфики, а также при установлении характерных особенностей, присущих процессу их образования [1]. Обобщив полученные при исследовании данные, был сделан вывод о том, что сточные воды представляют собой сложно структурированную полидисперсную смесь, в ее составе присутствует органика, минеральные примеси и бактериальные примеси. В результате требуется дифференцировать очистные мероприятия на несколько отдельных этапов, предусмотрев возможность удаления каждого имеющегося типа примесей при организации водоотведения на предприятии. Показатели концентрации загрязнений в стоках демонстрируют значительную вариативность, так в существенной степени изменяются в течение одной рабочей смены, в течение одних суток, а также их уровень зависит от времени года. Нужно отметить, что величина стоков, а также совокупный объем потребляемой в процессе производства продукции воды являются объектами влияния со стороны обширного перечня факторов и поэтому они зависят от специализации, структуры, мощности, оснащенности, колоссальную роль играет также культура производства, показатели вариативности, перечень реализуемых на предприятии технологических процессов и многие другие факторы.

Анализируя электрохимические характеристики белковых фракций, которые присутствуют в стоках, можно сделать вывод о том, что они выступают в качестве амфотерных электролитов. Большая часть присутствующих белков имеет показатель $pH < 7$. И по этой причине при использовании метода коллоидного разрушения частиц, технология разрушения должна включать в себя способы разрушения защитной водной оболочки, а также способы, позволяющие снять электрический заряд. Представляя собой эмульгаторы, в условиях значительной вариативности их концентрации в составе стоков, они являются сложно разделяемой смесью, так как в её составе жиры имеют место в эмульгированном и суспензированном состоянии на условиях достижения температуры 15-25°C в виде твердой фракции дисперсных фаз, до 40°C – в случае пребывания в размягченном состоянии, объемной концентрацией 0,01 - 0,10%.

При этом необходимо акцентировать внимание на том, что действующие местные требования, предъявляемые по отношению к качественным характеристикам сточных вод, возникающим в процессе производства и в дальнейшем сливаемым в систему городской канализации, также демонстрируют свою существенную вариативность.

При этом необходимо отметить, что в каждом отдельном варианте регламентации устанавливается такой предельно допустимый показатель содержания жира, который имеет значение не более 20-60 мг/л. Такая ситуация возникает в силу того, что требуется обеспечить эффективную защиту канализационной сети от жировых отложений, а также требуется обеспечение эффективной защиты городских очистных сооружений от возникновения возможных сбоев при функционировании механизмов биологической очистки. При разработке и запуске систем технологической очистки сточных вод, возникающих в работе мясоперерабатывающих предприятий, требуется обеспечить эффективное решение фундаментальной задачи, которая предполагает создание условий, когда сточные воды бу-

дуг доведены в своих основных показателях до нормативов, устанавливаемых для получения возможности организации сбросов природные водоемы (БПКП - 3-6 мг О₂/л и ХПК - 15-30 мг О₂/л по категории водоема)

На сегодняшний день удалось продвинуться в решении этой проблемы после того как были разработаны механизмы многоступенчатой очистки, в частности, в РФ такие системы были разработаны на базе НИИ ВОДГЕО и они в конечном итоге позволили оптимальным образом разрешить анализируемую задачу. При этом накопленный к настоящему моменту практический опыт свидетельствует о том, что в случае достижения уровня концентрации жиров в объеме 60 - 80 мг/л начинают стремительно ухудшаться качественные характеристики условий протекания биологических процессов, в особо серьезных ситуациях может наступить гибель активного ила и биопленки. Поэтому использование методов предварительной очистки на условиях применения для этого жироловок и флотаторов до момента производства непосредственной биологической очистки, создаются условия, снижающие концентрацию до остаточных значений на уровне 25-30 мг/л также отмечается снижение концентрации, не растворенной органики до отметки в 90%. Таким образом, формируются необходимые предпосылки, когда условия течения рассматриваемых процессов будут улучшены, при этом необходимо соблюдать принцип ритмичности при функционировании системы, не допуская залповых обвалов сбросов загрязненных стоков.

В процессе функционирования промышленных предприятий, занимающихся изготовлением мясной консервной продукции, нередко имеют место быть случаи залповых, фугитивных сбросов сточных вод. Обозначенный фактор является одной из наиболее злободневных, а порой и вовсе неразрешимых проблем, которые имеют место в процессе функционирования очистных сооружений. Также в работе современных промышленных предприятий, занимающихся изготовлением мясной консервной продукции, прослеживается устойчивая тенденция разработки автоматизированных систем управления очистки сточных вод, при этом зачастую данный процесс осложняется существованием пиковых возвращающихся факторов, выраженных возникающими в деятельности таких предприятий критическими случаями. В результате возникает объективная необходимость в том, чтобы в существенной степени утяжелять используемые схемные решения, нагромождать их дополнительными ветвями, требуется проводить серьезную адаптационную работу для обеспечения их соответствия оптимальному режиму. В частности, речь идет о методах, когда поступательным образом увеличиваются учетные единицы до необходимого значения процентов очистки, также могут использоваться обратные связи, позволяющие разбавлять стоки уже очищенной водой до требуемого показателя концентрации и прочие методы.

На этом основании можно резюмировать фундаментальный вывод, который звучит следующим образом:

В работе промышленных предприятий, занимающихся изготовлением мясной консервной продукции, для их надлежащей деятельности необходимы колоссальные объемы питьевой воды. Сточные воды, возникающие в ходе их функционирования, являются объектами повышенной экологической опасности. В деятельности промышленных предприятий, изготавливающих мясную консервную продукцию, нередко имеют место случаи залповых, неконтролируемых сбросов отработанных вод.

Список литературы

1. Готвиг, А.Н. Контроль герметичности укупоренной консервной тары. [Текст] // Обзорная информация: серия «Мясная промышленность». - М.: АгроНИИТЭИММП, -1991.-24 с.;
2. Малахов, И.А. Очистка сточных вод мясоперерабатывающих предприятий / И.А. Малахов // Мясная индустрия, - 2001. - № 5.С.49-51;
3. Нечаев, И.А. Современные технологии очистки сточных вод мясоперерабатывающих предприятий / И.А. Нечаев, О.В.Афанасьев //Мясная индустрия, 2001.- №8.-С.54-55.

МАШИНЫ ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКИ ЛЬНА

Аннотация. В работе приведено современное состояние отечественной льняной отрасли. Изучены проблемы и раскрыты перспективы развития производства льна-долгунца в нашей стране и в Республике Марий Эл. Проанализированы машины для механизированной уборки льна. Одной из основных причин сдерживающих динамичное развитие льняного производства является отсутствие высокопроизводительных льноуборочных комбайнов.

Ключевые слова: машина, механизированная уборка, лен-долгунец, льнокомбайн, технология, льняная отрасль, валовой сбор.

На современном этапе развития отечественного растениеводства большое внимание уделяется государством возделыванию и переработке высокорентабельных культур [1-5; 7; 11-13]. К ним наряду с подсолнечником, кукурузой и сахарной свеклой, можно смело отнести и прядильные культур, такие как лен-долгунец и конопля.

Льняная отрасль российского агропромышленного комплекса имеет огромный потенциал для импортозамещения и наращивания объемов экспорта. Сегодня производством льна-долгунца занимается порядка двухсот отечественных аграрных товаропроизводителей. За последние пять лет поставки отечественного льноволокна за рубеж увеличились более чем в 3,5 раза. Созданы благоприятные условия и предпосылки для быстрого развития отрасли льноводства, а именно, в регионах восстанавливается производственная база, возрождаются технологии и традиции возделывания данной прядильной культуры. Для дальнейшего развития производства с прошлого года введены новые меры государственной поддержки в виде компенсирующей и стимулирующей субсидий. Тем не менее, важнейшей причиной невысокой эффективности производства льна-долгунца в нашей стране является низкий уровень технической обеспеченности отрасли, который не превышает 60 % от оптимального значения по главным видам специализированных и технических средств. Доля машин, находящихся в эксплуатации свыше пятнадцати лет, составляет: по льнокомбайнам 75 %, пресс-подборщикам – 80 %, а оборудованию пунктов сушки и переработки семенного вороха – 100 %. Необеспеченность хозяйств специализированными техническими средствами для механизированной уборки льна достигает 80 %. Реализация биологического потенциала современных сортов льна-долгунца в производстве составляет 20-25 %. Это связано как с нарушениями агротехники, так и с применением семенного материала низкого качества [7].

Использование отечественных инновационных разработок в области технологий, машин и оборудования, агробиологических средств ограничено экономическими возможностями льноводческих предприятий. Для увеличения эффективности отрасли необходима комплексная модернизация, предполагающая решение организационных, агрономических, технологических и инженерно-технических вопросов. Техническая модернизация отрасли, необходимая для достижения среднесрочных программных планов, требует незамедлительного выпуска сотен специализированных машин, технических средств и оборудования. На производство и приобретение инновационных машин и оборудования необходимы миллиардные инвестиции.

В настоящее время на территории нашей страны расположено 59 льнозаводов с общим объемом производства свыше 50 тыс. т в год. Однако, загруженность потенциальных мощностей по производству льноволокна не превышает 40 %. При этом 44 предприятия требуют модернизации.

В 2019 г. выращивание льна-долгунца велось в двадцати субъектах Российской Федерации (РФ), его посевные площади не превышали 50,0 тыс. га при средней урожайности 8,7 ц/га. Валовой сбор этой культуры составил 38,5 тыс. т при потребности страны в 350 тыс. т. ее экспорт за первое полугодие 2020 г. приблизился к 1100 т, что эквивалентно 1,4 млн долларов. При этом определяющим фактором по-прежнему является спрос на льноволокно мировой текстильной промышленности [14].

Дальнейшее развитие отечественного льняного сектора возможно только при условии организованного сбыта. Многие специалисты считают, что существует несколько перспективных направлений, которые могут значительно увеличить спрос и повысить доходность льноводства. Первое – развитие химических технологий переработки, позволяющих получать качественную льняную целлюлозу для производства различных косметических, гигиенических медицинских средств – бинтов, ваты, салфеток и др. Для их производства используют также хлопок (объемы его закупок за рубежом ежегодно превышают 40 тыс. т).

Второе – применение льна-долгунца в оборонной промышленности. Потребность на эти нужды оценивается более чем в 3,5-4,0 тыс. т льноволокна. При этом для изготовления целлюлозы требуются не высококачественный лен, а достаточно лишь сортов с высоким ее содержанием.

Третье – получение льняного текстиля, который является основой для создания биокомпозитов, текстбетона и прочих перспективных строительных материалов [10].

Динамичное развитие льняной отрасли сегодня во многом сдерживается изношенностью материально-технической базы и отсутствием современных высокопроизводительных средств переработки. Республика Марий Эл (РМЭ) традиционно является льносеющим регионом. В 2020 г. производство льна-долгунца приблизилось к 280 т, что было на 7 % больше, чем в предыдущем году. При комплексной поддержке данной отрасли Минсельхозом России к 2025 г. площадь посева планируется довести до 4 тыс. га, что позволяет надеяться на восстановление глубокой переработки льна в нашей республике.

Самой трудоемкой операцией в технологии возделывания льна-долгунца является ее уборка. В мировой практике существует сноповая, комбайновая и раздельная виды уборки. Сноповая технология применяется только в селекции и семеноводстве льна. Затраты труда составляют до 200 чел.-ч/га. Комбайновая технология теребления льна с одновременным очесом коробочек и расстилом соломки в ленты на льнице позволяет снизить затраты труда в 2,5-3,0 раза по сравнению со сноповой уборкой. Раздельная технология заключается в том, что растения без очеса убирают льнотеребилками и расстилают в виде ленты на льнице. После просушки стеблей в ленте их подбирают и обмолачивают льноподборщиками-молотилками. Льняной ворох отвозят на ток для последующей обработки, а солому расстилают для получения тресты. Раздельный способ уборки по затратам труда и средств близок к комбайновому. Он обеспечивает получение качественных семян и волокна. Из-за того, что не решен вопрос сушки ленты в полевых условиях, применение данного способа ограничено [7].

На начальном этапе уборки льна-долгунца могут применяться следующие технологии: раздельная – в период ранней желтой спелости льна-долгунца; комбайновая – в период желтой спелости льна-долгунца; в начале периода полной спелости льна-долгунца; без сбора семенных коробочек льна-долгунца. Машины для механизированной уборки льна подразделяются на агрегаты, срезающие лен (с режущим аппаратом) и теребящие лен (с теребильным аппаратом). Однако механизированная уборка льна машинами с режущими аппаратами не получила распространения ввиду того, что они оставляли на поле от 8 до 13 % стерни, на 10-22 % уменьшали техническую длину стебля. Уборка льна такими машинами снижала урожайность соломы по сравнению с ручной уборкой на 11-12 % и на 3 номера уменьшала номерность получаемого волокна.

Льнотеребильные машины отличаются большим разнообразием, они подразделяются по принципу действия: аппараты периодического действия и аппараты непрерывного действия. Рабочие органы теребильного аппарата вводятся в лен, зажимают стебли, выдергивают их и одновременно отводят к транспортирующим органам. После этого процесс повторяется вновь. Аппараты периодического действия по способу теребления подразделяются на вычесывающие и зажимные [9].

Льнотеребильные аппараты с ременно-дисковыми ручьями широко применяются в льноуборочных машинах, а их конструкции постоянно совершенствуются. Аппараты непрерывного действия составляют наиболее многочисленную группу и получили широкое применение при уборке льна [7]. Известным производителем специализированной сельскохозяйственной техники для уборки льна в РФ является ООО ПО «Завод Бежецксельмаш» (Тверская область). Льнокомбайн ЛК-4Д (ЛК-4А) предназначен для уборки льна-долгунца в периоды ранней желтой и желтой спелости. Оборудован транспортером, который позволяет собирать ворох в универсальные тракторные прицепы. Применение плющильного аппарата на льнокомбайне ЛК-4Д позволяет значительно сократить срок вылежки льнотресты в поле, повысить равномерность тресты и выход длинного волокна высоких номеров. Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4 [15].

Среди разработок ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» известны следующие модификации льноуборочных комбайнов: КЛ-1,5 «Русич», КЛ-1,5 «Селигер», КЛ-1,5 «Валдай». Льнокомбайн «Русич» предназначен для теребления льна-долгунца с одновременным плющением комлевой части стеблей, очесом семенных коробочек, сбором очесанного вороха в универсальный тракторный прицеп и расстилом стеблей в ленту. Отличается новым теребильным аппаратом, состоящим из четырех попарно сходящихся теребильных ручьев, что позволило сократить количество теребильных ремней в аппарате в 2 раза. Из конструкции исключен цепной поперечный транспортер. Применен новый ременно-дисковый поперечный транспортер, состоящий из двух ветвей ременных ручьев с ведущими и ведомыми шкивами и поддерживающими роликами. Преимущества комбайна: ускорение вылежки льнотресты, сокращая ее продолжительность до 3-10 суток, улучшает ее однородность по степени вылежки, разрывному усилию и цвету волокна, а качество – до одного сортомера; повышение выхода длинного волокна на 1,1-2,5 % и его качества на 1 номер.

ООО «Группа компаний «Спецкоммаш» (г. Нижний Новгород) поставляет на отечественный рынок комбайн льноуборочный «ЛЕН-4М», предназначенный для теребления льна-долгунца. Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.

Гидрофицированный льноуборочный комбайн (ГЛК) (ОАО «Тверьсельмаш»), прицепной, предназначен для теребления льна-долгунца с одновременным очесом семенных коробочек, плющением стеблей льна, сбором очесанного вороха в универсальный тракторный прицеп и принудитель-

ным расстилом стеблей в ленту. Привод рабочих органов осуществляется от гидродвигателей. Технологический процесс льнокомбайна аналогичен комбайну ЛК-4а, но с дополнительным плющением стеблей льна при прохождении их через плющильные вальцы, а также принудительным расстилом стеблей в ленту. Узлы и механизмы: картер с колесным ходом; трансмиссия и рама, теребильная часть, плющильные вальцы, зажимный транспортер вороха, расстилочное устройство. Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4.

Комбайн льноуборочный самоходный «Палессе LS35» (производился ПО «Гомсельмаш», Белоруссия) предназначен для теребления стеблей льна-долгунца в периоды ранней желтой и желтой спелости, очеса семенных коробочек, сбора очесанного вороха в бункер и расстила стеблей в ленту, а также применяется для теребления льна с расстилом стеблей в ленту без очеса семенных коробочек [7].

В целом, одним из главных факторов для динамичного развития льняного производства является разработка и внедрение высокопроизводительных льноуборочных комбайнов.

Список литературы

1. Артизанов, А.В. Обеспеченность аграрного производства сельскохозяйственными машинами и агрегатами / А.В. Артизанов, О.В. Фаттахова, А.И. Волков // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 541-544.
2. Волков, А.И. Актуальность внедрения no-till в биоагроценозы / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Современные проблемы естественных наук и медицины. – Йошкар-Ола, 2020. – С. 40-44.
3. Волков, А.И. Анализ технологий возделывания полевых культур в условиях Чувашии / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Аграрная Россия. – 2019. – № 2. – С. 3-7.
4. Волков, А.И. Использование десикантов для подготовки кукурузного зерна к механизированной уборке / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Аграрная Россия. – 2019. – № 10. – С. 23-26.
5. Волков, А.И. Использование no-till при возделывании кукурузы / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, О.О. Сидоров // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2020. – Т. 6. – № 4 (24). – С. 405-411.
6. Клочков, Н.А. Совершенствование раздельного способа уборки льна-долгунца / Н.А. Клочков // Научное обеспечение производства прядильных культур: состояние, проблемы и перспективы. – Тверь: ТвГУ, 2018. – С. 238-248.
7. Майоров, А.В. Исследование параметров воздушного потока в камере очистки зерноуборочного комбайна / А.В. Майоров, Н.В. Януков, Д.В. Лукина, А.И. Волков // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4. – № 3 (15). – С. 45-52.
8. Машинно-технологическое обеспечение возделывания и переработки прядильных культур. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 156 с.
9. Поздняков, Б.А. Актуальные направления совершенствования системы машин для уборки льна-долгунца / Б.А. Поздняков // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 8 (266). – С. 2-6.
10. Ростовцев, Р.А. Основные направления модернизации льняного агропромышленного комплекса России / Р.А. Ростовцев, В.Г. Черников, И.В. Ушаповский // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 1 (76). – С. 19-30.
11. Сивандаев, М.В. Теоретические основы использования «прямого» посева / М.В. Сивандаев, А.А. Ефремов, А.И. Волков // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2018. – Т. 2. – № 2. – С. 105-108.
12. Смирнов, А.Н. Инновации в агропромышленном комплексе РМЭ: проблемы и пути решения / А.Н. Смирнов, А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2019. – С. 449-454.
13. Степанов, В.В. Внедрение нулевой технологии при возделывании сельскохозяйственных культур / В.В. Степанов, А.О. Соловьев, А.И. Волков // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2018. – Т. 2. – № 2. – С. 108-111.
14. Ушаповский, И.В. Анализ состояния и перспективные направления развития селекции и семеноводства технических культур / И.В. Ушаповский [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 72 с.
15. Черников, В.Г., Ростовцев Р.А. О комбинированной технологии уборки льна-долгунца / В.Г. Черников, Р.А. Ростовцев // Научное обеспечение производства прядильных культур: состояние, проблемы и перспективы. – Тверь: ТвГУ, 2018. – С. 221-224.

СПОСОБЫ ОТБОРА МОЩНОСТИ ОТ СЕЛЬСКИХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Аннотация. Статья посвящена обзору способов отбора мощности от сельских воздушных линий с целью электроснабжения отдаленных объектов, где строительство полноценных трансформаторных подстанций нецелесообразно. Рассматриваются особенности конструкций первичных преобразователей: устройства в виде трансформатора тока, делителя напряжения, устройства на электростатической составляющей наведенного напряжения. Дается блок-схема перспективной конструкции устройства отбора мощности для сельских воздушных линий электропередачи.

Ключевые слова: отбор мощности, линия электропередачи, воздушная линия, сельское хозяйство.

Современная Россия столкнулась с достаточно актуальной на сегодняшний день задачей развития электроэнергетики, связанной с развитием энергосбережения, а также повышения надежности работы электроэнергетических систем. Надежность, бесперебойность и эффективность работы линий электропередачи (ЛЭП) является ключевым звеном, обеспечивающим экономическое благосостояние страны в целом [1].

Одним из примеров, подчеркивающих высокую актуальность развития электроэнергетического комплекса страны, является существующая на сегодняшний день проблема зависимости отдаленных объектов сельского хозяйства от электроэнергии. При деградации электроэнергетики агросектор не способен будет обеспечить удовлетворение мирового спроса на продовольствие. Одним из наиболее инновационных и эффективных решений данной проблемы является отбор мощности от линий электропередачи 6–10 кВ и выше. Такие линии обеспечивают передачу электроэнергии от электрических подстанций до конечных потребителей, в частности, предприятий сельского хозяйства. Также стоит отметить, что линии 6–10 кВ и выше, располагаясь в сельской местности, пересекают местообитания многих видов птиц и животных, оказывая на них существенное влияние [2].

Отбор мощности от ЛЭП является одним из альтернативных методов решения проблемы электроснабжения объектов сельского хозяйства, позволяющего получать электроэнергию без строительства мощных и громоздких трансформаторных подстанций, а также без использования дизельных генераторов [3].

Рассмотрим известные способы отбора мощности, применимые в сельских воздушных линиях электропередачи.

Один из методов отбора мощности от ЛЭП заключается в использовании известных трансформаторов тока [4]. Подобное применение является возможно для питания периферийных устройств, таких как: первичные измерительные датчики и устройства телеметрии, являющиеся гальванически связанными с фазным проводом (находящихся под одним потенциалом) или изолированных от земли.

Особенностью применения трансформаторов тока в качестве основного метода отбора мощности от ЛЭП 6–10 кВ является то, что они работают в режиме, близком к режиму насыщения магнитопровода в условиях наличия номинального тока нагрузки фазного провода. Первичной обмоткой трансформаторов является фазный провод. Для крепления на фазный провод трансформаторов отбора мощности на рис. 1 показаны разрезы.

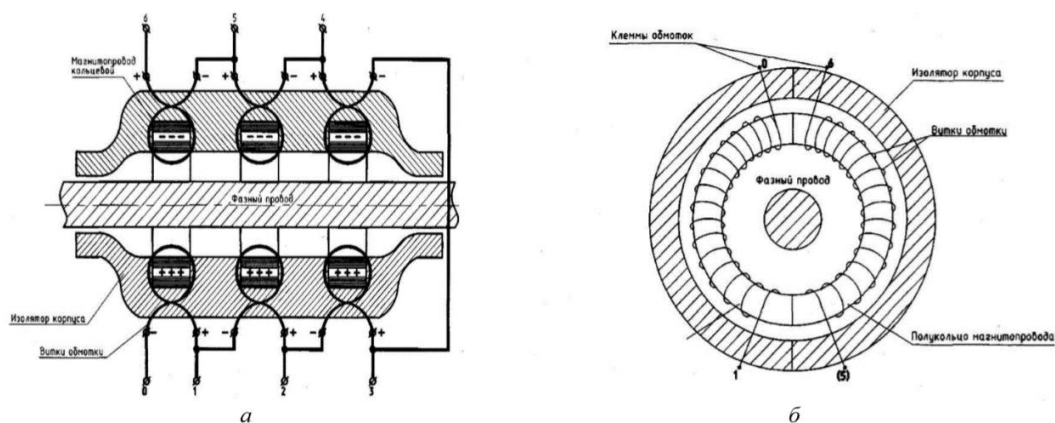


Рис. 1. Шинный трансформатор устройства отбора мощности:
 а – продольный разрез; б – поперечный разрез

На каждом полукольце магнитопровода ТТ размещена одна обмотка, таким образом в устройстве ТТ УОМ всего шесть обмоток. Обмотки намотаны медным проводом сечением 2,5 мм² и соединены между собой последовательно.

Учитывая перспективность отбора мощности посредством трансформаторов тока, в качестве резервного источника питания объектов сельского хозяйства, для хранения электроэнергии целесообразно использовать накопители электроэнергии на ионисторах (супер-конденсаторах). Это позволит в будущем решить задачу бесперебойного электропитания маломощной нагрузки в условиях неравномерной генерации электроэнергии устройством и ее потребления [5].

Другим известным способом отбора мощности от сельских воздушных линий электропередачи является емкостный отбор мощности. [4] Сущность данного способа отбора мощности заключается в использовании делителя напряжения, собранного на конденсаторах, между фазным проводом ВЛ и землей. Нагрузка (преобразователь) подключается между заземленной точкой и точкой делителя напряжения, имеющей требуемый потенциал. Структурная схема данного устройства приведена на рис. 2, где обозначено: 1 – провода линия передачи; 2 – конденсаторы, образующие делитель напряжения; 3 – трансформатор; 4 – дополнительный конденсатор примерно той же мощности, что и каждый конденсатор 2; 5 – нагрузка. Как видно из рис. 1, последовательно между последним конденсатором 2 и землей включена первичная обмотка трансформатора так, что её второй конец присоединен к земле.

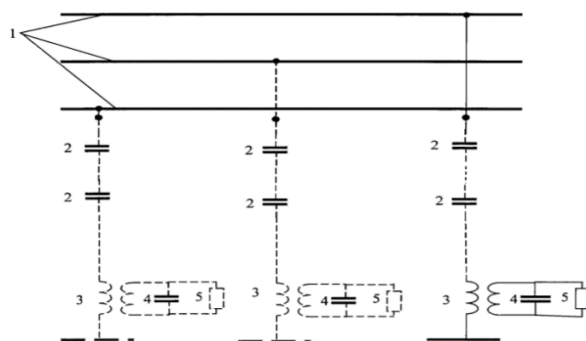


Рис. 2. Емкостный отбор мощности

Несмотря на преимущества емкостного отбора мощности: независимости напряжения делителя напряжения от тока в фазных проводах линии, простоты конструкции, — емкостной отбор мощности нельзя рассматривать как полноценную замену автономным источникам питания. Однако, данный способ отбора мощности в ряде случаев позволяет снизить капитальные затраты на строительство энергетической инфраструктуры и, в итоге, снизить стоимость потребляемой электроэнергии.

Известно промышленно выпускаемое устройство отбора мощности от ЛЭП, предназначенное для питания неоновых светильников системы световой маркировки высоковольтных проводов напряжением более 60 кВ. Внешний вид светильника показан на рис. 3. Питание для зажигания неоновой лампы подается непосредственно от несущего высоковольтного провода. Система полностью автономна, не требует никаких внешних электрических подключений.



Рис. 3. Светильник системы световой маркировки ЛЭП

На наш взгляд, один из перспективных вариантов конструкции вторичного источника питания с отбором мощности от ЛЭП 6-10 кВ и выше показан на рис. 4. Здесь первичный преобразователь, в виде системы контуров, размещается на уровне земли. Переменным магнитным полем линии в контурах наводится ЭДС. Преобразователь служит для адаптации выходных параметров первичного преобразователя для подключения нагрузки.

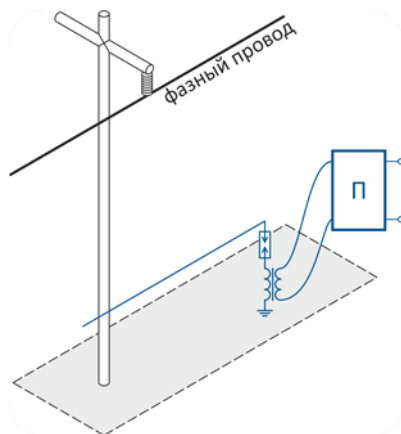


Рис. 4. Вариант конструкции силовой части устройства в мобильном исполнении

Устройство отбора мощности от воздушной линии конструктивно может представлять собой первичный преобразователь и ящик, в котором расположен преобразователь напряжения первичного преобразователя. Размеры ящика не более 1250x750x350 мм.

Возможно создание стационарного и мобильного устройства отбора мощности, в контактном и бесконтактном исполнении в зависимости от уровня напряжения ВЛ.

Устройство в стационарном бесконтактном исполнении при питании от ВЛ 110 кВ и выше должно обеспечивать зарядку сменных аккумуляторов, применяемых в БПЛА, питание контрольно-измерительной аппаратуры или длительное питание нагрузки до 50 Вт произвольного типа. При питании от ВЛ 10 кВ в контактном исполнении устройство должно обеспечивать питание датчиков, освещения, камер видеонаблюдения в течение длительного времени суммарной мощностью до 300 Вт.

Корпус ящика с преобразователем будет изготовлен из листового металла или пластмассы. На нижней стенке ящика должны быть предусмотрены клеммы или выводы для подключения устройств и разъемы для подключения к первичному преобразователю. Степень защиты ящика должна быть не ниже IP44 (защита от инструмента, проводов или подобных объектов диаметром более 1 мм и от небольших инородных тел диаметром более 1 мм; защита от капель и брызг, падающих под любым углом). Программная часть устройства отбора мощности должна быть согласована с возможностями аппаратной части.

Сборка аппаратной части устройства должна выполняться в помещениях с искусственно регулируемым микроклиматом, например, в закрытых обогреваемых и вентилируемых производственных и других, в том числе подземных, помещениях с хорошей вентиляцией (отсутствие прямого действия атмосферных осадков, ветра, а также песка и пыли внешнего воздуха).

Хранение и эксплуатация устройства должны осуществляться в закрытых помещениях с естественной вентиляцией, без искусственного регулирования климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха, а также действие песка и пыли значительно меньше, чем снаружи, например, в металлических с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях (значительное уменьшение действия солнечной радиации, ветра, атмосферных осадков, отсутствие росы). Транспортировка возможна при температуре воздуха от -45 до $+40$ град. С. Эксплуатироваться устройство должно в условиях умеренного климата без искусственно регулируемых климатических условий.

Важно отметить, что устройства отбора мощности от ЛЭП, их монтаж и обслуживание, само по себе являются источниками повышенной опасности и требуют соблюдения регламента и специальных мер безопасности, основные из которых указаны на рис. 5.

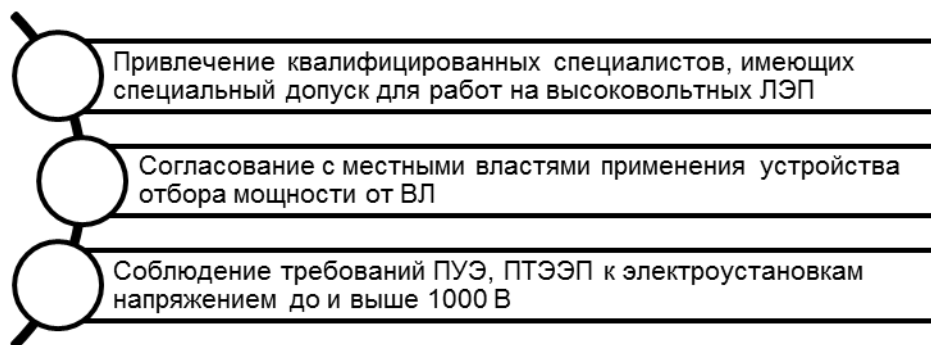


Рис. 5. Меры безопасности при отборе мощности от сельских ЛЭП

В заключение необходимо отметить, что отбор мощности от ЛЭП позволяет решать многие проблемы из области электроэнергетики для отдаленных объектов сельского хозяйства. В связи с этим изучение и разработка новых способов отбора мощности от ЛЭП является актуальной и перспективной задачей.

Список литературы

1. Костенко В.О., Сметанин И.Н., Щекотихин О.В. Электропитание охранной сигнализации от высоковольтной линии электропередач // Радиоэлектроника, информатика, управление. 2014. - С. 10-13.
2. Козлов В.К., Киржацких Е.Р. Емкостной источник питания для устройств измерения параметров воздушной линии электропередачи // Известия ВУЗов. Проблемы энергетики. 2017. - С. 5-8.
3. Khuziyashev R.G., Kuzmin I.L. Power supply unit based on a current transformer with microprocessor control // Elektrotehnika. M.: Znak. 2009. - С. 22-26.
4. Бурянина Н.С., Королюк Ю.Ф., Лесных Е.В. Емкостные отборы мощности от линии электропередач – Вестник КРСУ. 2017. - С. 11-15.
5. Система световой маркировки высоковольтных проводов ЛЭП с напряжением более 60 кВ. URL: <http://www.nes.ru/index.php/produksiya/obsta-balisors>

УДК 378:631.1

Нуритов И.Р., Имомова Н.Ш., Асилова З.А.
Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства,
Узбекистан, г. Ташкент

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ УМЕНЬШЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ СУШКЕ СЕЛЬХОЗПРОДУКТОВ

Аннотация. Учитывая тот факт, что обеспечение населения качественными продуктами в настоящее время является актуальным вопросом, мы считаем, что необходимо найти способы снижения энергии, которая идет на процесс сушки. В природе существует множество штаммов, которые поражают как растения, так и животных. К ним относятся заряд, разряд, электрические и магнитные поля, электрический ток, ультразвук и т. д. В статье даны факты и общие сведения о параметрах режима работы сушильных аппаратов.

Ключевые слова: сушильный аппарат, заряд, гелиосушилка, штамм, магнитные поля.

Удаление влаги из твердых и пастообразных материалов называют сушкой. После сушки зачастую повышаются потребительские качества материалов и изделий. Сушка материалов также позволяет уменьшить транспортные и складские затраты. Влагу удаляют механическими и тепловыми (термическими) способами. Механическими способами удаления влаги являются отжим, фильтрование, отстаиванием, центрифугированием, промокание. При применении термических способов сушки достигается более полное удаление влаги, чем при использовании механических. Термическая сушка осуществляется за счет испарения содержащейся в материале влаги при подводе к нему тепла. Механические методы удаления влаги, как правило, применяются на стадии предварительного удаления влаги. Окончательно влага удаляется из материала термической сушкой. Термическая сушка может быть естественной (на открытом воздухе) и искусственной – в специальных сушильных установках. Искусственная сушка протекает более интенсивно, поэтому в промышленных условиях она преобладает. Термическая сушка – сложный тепло- и массообменный процесс. Он включает стадии подвода тепла к высушиваемому материалу, переноса влаги внутри материала из его ядра на поверхность, испарения влаги и переноса паров влаги в газовой фазе от поверхности материала в ядро потока газовой фазы. По способу подвода тепла к материалу термическую сушку делят на: конвективную (тепло подводится за счет контакта материала с нагретым газом-теплоносителем); контактную (передача тепла к материалу осуществляется через твердую, отделяющую его от теплоносителя стенку); радиационную (теплота передается материалу инфракрасными лучами) диэлектрическую (нагрев материала происходит за счет преобразования энергии токов высокой частоты в тепловую); сублимационную (процесс возгонки замороженной влаги, осуществляемый в глубоком вакууме). Наиболее распространены из упомянутых первые два метода термической сушки. 4.2 Формы связи влаги с материалом.

Влага может быть связана с материалом механическими, физико-химическими и химическими силами. Влагу, имеющую с материалом физико-химические и химические связи, относят к связанной. Под несвязанной влагой, как указано выше, подразумевают влагу, связанную с материалом механическими силами. Этими механическими силами являются силы поверхностного натяжения (силы смачивания). Эту влагу называют свободной, потому что скорость удаления ее при термической сушке

(скорость испарения) равна скорости испарения данной жидкости со свободной (открытой) поверхности при аналогичных условиях. Свободная влага может находиться как непосредственно на поверхности материала, так и в его порах (капиллярах). В зависимости от размера пор, в которых эта влага удерживается, ее делят на макро- и микрокапиллярную. С уменьшением размеров пор возрастают удельные силы поверхностного натяжения, удерживающие влагу.

Основную часть макрокапиллярной влаги сравнительно несложно удалить относительно дешевыми механическими методами. Но это применимо только в случае, если допускается подвергать материал или изделие механическим воздействиям, не повреждая его. Чтобы удалить микрокапиллярную влагу, нужно прикладывать большие механические усилия к материалу, которые нецелесообразны как с технологической так и с экономической точек зрения. Микрокапиллярную влагу следует удалять за счет испарения, т.е. термической сушкой. Физико-химическая влага делится на адсорбционную и осмотическую. Осмотическая влага находится внутри клеток материала. Эту влагу еще называют влагой набухания (внутриклеточной) и она присуща материалам, имеющим происхождение от живых организмов, а также полимерам. Физико-химическая влага удаляется только термической сушкой. Химическая влага образует химические соединения с молекулами материала (кристаллогидраты). Она удаляется при проведении химических реакций, также термическим разложением при прокаливании. Инфракрасная сушка основана на переносе тепла от источника к продукту сушки с помощью инфракрасного излучения.

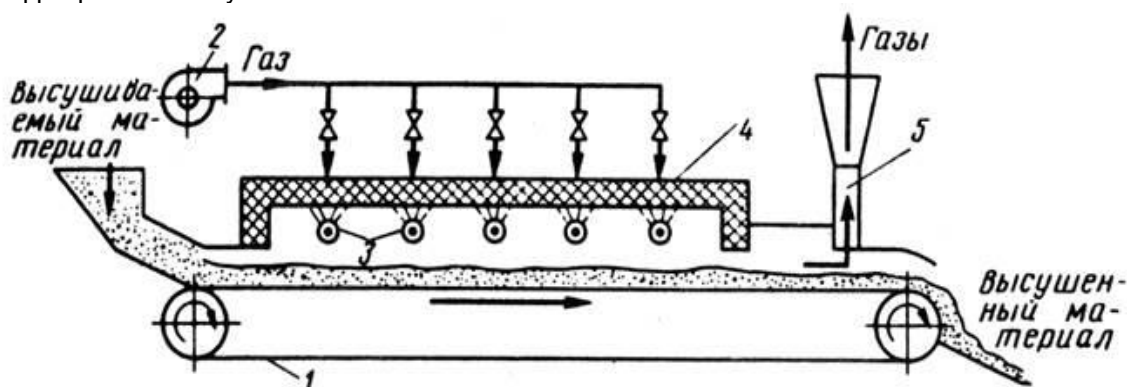


Рис. - Схема диэлектрической сушильной установки:

1 – конвейер; 2 – газодувка; 3 – газопоршковые горелки; 4 – керамический излучатель; 5 – выхлопная труба.

Различные эффекты электрофизики на живые организмы и растения могут быть стимулирующими или разрушительными для развития в зависимости от фазы и режимов. Стимулы в сельском хозяйстве используются для повышения продуктивности растений и продуктивности домашних животных, а также для совершенствования технологических процессов. Он может быть использован при предпосевной обработке семенного материала от биологического воздействия электрического поля и искусственной ионизации воздуха в сельскохозяйственных зданиях.

Легкие ионы-это ионизированные молекулы, окруженные нейтральными молекулами водяного пара. А тяжелые ионы-это аэрозольные частицы (частицы пыли, капли влаги, микробы и т. д.), несущие электрический заряд. 1см³ в свежем воздухе на поверхности земли 500...Он имеет легкий вес до 1000 подшв и тяжелые ионы с несколькими тысячами различных знаков. Легкие отрицательные ионы оказывают положительное влияние на человека и домашних животных в определенных дозах, легкие и тяжелые ионы с положительным знаком такого эффекта не оказывают.

Аэроионизация в определенной дозе усиливает процессы окисления-восстановления и обмена в организме скота и птицы, а также усиливает газообмен в легких и защитную функцию.

Мы считаем, что одним из энергосберегающих методов в процессе сушки продуктов является ионизация сушильного агента. Мы считаем, что в процессе сушки изделий использование энергии жоника и метода ионизации сушильного агента даст возможность экономить энергию, которая идет на сушку изделий.

При анализах обнаружено несколько патентов по гелио сушилке. Заявка: 2015103505/06, 04.02.2015. Эти изобретение относится к сушилкам, в частности к установкам для сушки растительной продукции, в частности винограда и фруктов. Гелиосушилка содержит вертикальную камеру с теплоизолирующими стенками, основанием и перфорированным дном, крышку с вытяжной трубой, солнечный нагреватель, связанный каналом с поддонным пространством, в котором находятся аккумуляторы тепловой энергии, направляющие для размещения приспособлений с продуктом в сушильной камере, дополнительные солнечные нагреватели воздуха, имеющие светопоглощающие элементы, при этом каждый дополнительный нагреватель воздуха выполнен в виде камеры нагрева с приточным каналом во внешней стенке, канал, соединяющий солнечный нагреватель с поддонным пространством, нижняя стенка солнечного нагревателя выполнена из

биметалла, причем материал биметалла со стороны внутренней поверхности солнечного нагревателя имеет коэффициент теплопроводности в 2,0-2,5 раза выше, чем коэффициент теплопроводности материала со стороны наружной поверхности солнечного нагревателя, а профиль верхней поверхности криволинейной лопасти ветроколеса и профиль нижней поверхности крыла крыльчатки выполнены таким образом, что образуют при совместном движении полость в виде суживающего конуса вращения, ось которого совпадает с осью вытяжной трубы, кроме того, между крыльчаткой и ветроколесом в полом валу выполнены впускные окна. Технический результат изобретения заключается в обеспечении конвективной сушки при заданной производительности в изменяющихся погодных-климатических условиях эксплуатации путем поддержания нормированного скоростного перемещения воздуха (депресссионной воронки) над отверстием вытяжной трубы. Изобретение относится к сушилкам, в частности к установкам для сушки растительной продукции, в частности винограда и фруктов.

Известна гелиосушилка (см. патент РФ №2212149, МПК А23В 7/02, F26В 3/28. Оpubл. 20.09.2003), содержащая вертикальную камеру с теплоизолирующими стенками, основанием и перфорированным дном, крышку с вытяжной трубой, солнечный нагреватель, связанный каналом с поддонным пространством, в котором находятся аккумуляторы тепловой энергии, направляющие в сушильной камере для размещения приспособлений с продуктом, дополнительные солнечные нагреватели воздуха, имеющие светопоглощающие элементы, при этом на внутренней нижней поверхности солнечного нагревателя выполнены винтообразные канавки, продольно расположенные от входного отверстия до канала, соединяющего солнечный нагреватель с поддонным пространством, а на нижней внутренней поверхности стенки каждого дополнительного нагревателя выполнены канавки в виде концентрических окружностей.

Недостатком является снижение производительности и качества сушки при длительной эксплуатации из-за поступления в вертикальную сушильную камеру сокращающейся массы воздуха по сравнению с нормативно необходимой, что обусловлено уменьшением проходного сечения солнечного нагревателя за счет наблюдаемого налипания междисперсионных твердых частиц пыли и каплеобразной атмосферной влаги, а это приводит к возрастанию аэродинамического сопротивления солнечного нагревателя и последующих снижений тепломассообменных параметров процесса сушки продукта.

Выводы. Мы считаем, что использование электрического поля корончатого разряда с точки зрения снижения энергозатрат сельскохозяйственной продукции в период хранения и процесса сушки является новым перспективным направлением.

А также использование неоднородного электрического поля в результате использования ионизированного воздуха и использования гелио энергии в процессе сушки дает возможность экономить энергозатраты, которые идут на сушку по целевому назначению.

Список литературы

1. Муратов Х. М. О необходимости применения эксергетического метода анализа в исследованиях процесса сушки сельхозпродуктов / тезисы Республиканской научно-технической конференции "Эффективное использование энергоресурсов в производстве". Ташкент, 1993. С. 41-42.
2. Muratov, H., Imomova, N., Ergashev, Z., Sultonov, M. Electric pulse treatment of organic waste before anaerobic fermentation (2020) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 883 (1), статья № 012130,
3. Нуритов И. Р., Исаков А., Ахмедов А. Пдача ионизированного воздуха на сушильный продукт в сушильном оборудовании. Сельское хозяйство Узбекистана. №4, 2001. 31етлар2 ставка.
4. Нуритов И.Р., Использование ионизированного сушильного агента при переработки сельхозпродуктов. Сельское хозяйство Узбекистан. №4. -2001. С. 31-32.
5. Imomov, S., Sultonov, M., Aynakulov, S., Usmonov, K., &Khafizov, O. (2019). Mathematical Model of the Processes of Step-By-Step Processing of Organic Waste. In International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICISCT47635.2019.9011929>.
6. Imomov, S., Kholikova, N., Alimova, Z., Nuritov, I., &Temirkulova, N. (2019). Oil purification devices used in internal combustion engines. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 9 (1), 3103–3107. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A9141.119119>.
7. Imomov, S. Z. (2009). Heat transfer process during phase back-and-forth motion with biomass pulse loading. Applied Solar Energy (English Translation of Geliotekhnika), 45(2), 116–119. <https://doi.org/10.3103/S0003701X09020121>.
8. Imomov, S. Z. (2007). Engineering design calculation of a biogas unit recuperator. Applied Solar Energy (English Translation of Geliotekhnika), 43(3), 196–197. <https://doi.org/10.3103/S0003701X07030188>.
9. Ismatovna, T. D., Ikramovich, K. A., Djaxanovich, I. S., &Farhodovich, M. F. (2019). Dynamic Modeling of Vibrating System N-S Component Parts Which of That the Mobile Machines for Fast Acting Pneumatic Actuator with Self-Damping. In International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICISCT47635.2019.9012010>.

ТРАВМИРОВАНИЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА МОБИЛЬНОЙ ПРОТРАВОЧНОЙ МАШИНЕ

Аннотация. В статье представлены методика и результаты экспериментальных исследований по определению травмирования семян яровой пшеницы в мобильной протравочной машине со шнековыми загрузочными и разгрузочными устройствами.

После протравливателя общее количество травмированных семян увеличилось на 7,3 % и составило 52,5 %, в том числе: семена с травмированным эндоспермом – 49,5 %, семена с травмированным зародышем – 1,9%, семена с травмированным хохолком – 1,1 %. Такая высокая степень травмированности репродуктивных частей семян непосредственно перед посевом приведёт к снижению их всхожести и продуктивности, соответственно, количества и качества урожая. К тому же, на посевных машинах количество травмированных семян может увеличиться. Одним из перспективных направлений для снижения травмирования зерна на мобильных протравочных машинах выступает разработка и внедрение загрузочного и разгрузочного устройств пневматического типа вместо механических.

Ключевые слова: травмирование зерна, протравочная машина.

Введение. При производстве и подготовке семян зерновых культур применяется множество технических средств, рабочие органы которых травмируют семена, снижая их репродуктивные качества [1-16].

Одним из завершающих этапов технологии подготовки семян в условиях сельскохозяйственных предприятий является их предпосевная обработка защитно-удобрительно-стимулирующими средствами на мобильных протравочных машинах. Современные мобильные протравочные машины оснащены механическими загрузочно-разгрузочными устройствами, в которых происходит травмирование уже подготовленных семян, имеющих высокую стоимость.

Цель и задачи исследования. Выявление степени повреждения семян пшеницы в протравочной машине, проведением экспериментов по определению микротравмирования их основных репродуктивных анатомических частей.

Условия, материалы и методы исследования. Эксперименты проводились в условиях сельскохозяйственного предприятия с партией подготовленных семян яровой пшеницы сорта «Тулайковская-108», степень травмированности которых перед протравливанием составляла 45,2 %.

В качестве объекта исследования был выбран протравливатель семян ПС-20, загрузочно-разгрузочными устройствами шнекового типа, который имелся в хозяйстве.

При составлении методики экспериментов и их проведении были использованы методические подходы, которые подробно изложены в работах [17-20].

Отбор семян для экспериментов после протравочной машины осуществлялся с соблюдением всех правил техники безопасности. Всего для опытов взято 10 проб семян по 0,5-1,0 кг после разгрузочного устройства, которые перемешивались. Из перемешанной пробы из разных мест отбирались 1500 штук целых зёрен. Данное количество семян представляет собой выборочную совокупность опыта, из которого произвольно формировались 15 образцов по 100 зёрен. Каждое зерно в образце исследовалось на предмет микроповреждений зародыша, хохолка и эндосперма с помощью лупы измерительной «ЛИ-3-10х» с 10-кратным увеличением. Затем они суммировались по всем 15 образцам, и рассчитывалась доля семян с микроповреждениями эндосперма, зародыша и хохолка в процентах по отношению к общему количеству семян в выборочной совокупности (1500 зёрен), что представляет собой степень травмированности.

Результаты исследования. В таблице 1 представлены результаты опытов по определению степени травмирования эндосперма, зародыша и хохолка семян пшеницы сорта «Тулайковская» в протравливателе семян ПС-20.

Таблица 1 – Результаты опытов по определению степени травмированности семян после протравливания

№ образца	Не травмированные семена, шт (%).	Травми-рование эндосперма, шт. (%).	Травми-рование зародыша, шт. (%).	Травми-рование хохолка, шт. (%).	Всего травмированных, шт. (%).
1	2	3	4	5	6
1	45	53	1	1	55

2	49	48	2	1	51
3	46	51	2	1	54
4	47	48	3	2	53
5	48	48	3	1	52
6	50	47	2	1	50
7	47	51	1	1	53
8	48	49	2	1	52
9	44	52	3	1	56
10	49	49	1	1	51
11	51	46	2	1	49
12	44	52	2	2	56
13	45	54	0	1	55
14	49	48	2	1	51
15	50	47	2	1	50
Всего	712 (47,6)	743 (49,5)	28 (1,9)	17 (1,1)	788 (52,5)

Анализ результатов опыта показывает, что после протравливания на данном протравливателе общее количество травмированных семян, в среднем составляет 52,5% (увеличение на 7,3 %), в том числе: семена с травмированным эндоспермом – 49,5 %, семена с травмированным зародышем – 1,9%, семена с травмированным хохолком – 1,1 %. Целых зёрен – 47,6 %. По существующим агротехническим требованиям при протравливании семян зерновых культур общее повреждение допускается не более 0,5 %.

Выводы. В мобильных протравочных машинах с загрузочно-разгрузочными устройствами механического типа происходит травмирование семян зерновых культур. Общая степень травмированности семян яровой пшеницы составляет 52,5 %, в том числе эндосперма – 49,5 %, зародыша – 1,9 %, хохолка – 1,1 %. Такая высокая степень травмированности репродуктивных частей семян непосредственно перед посевом приведёт к снижению их всхожести и продуктивности, соответственно количества и качества урожая. К тому же, на посевных машинах количество травмированных семян может увеличиться.

Одним из перспективных направлений для снижения травмирования зерна на мобильных протравочных машинах выступает разработка и внедрение загрузочного и разгрузочного устройств пневматического типа вместо механических.

Список литературы

1. Тарасенко, А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке / А.П. Тарасенко // Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ. – 2003. – 331 с. ISBN 5–7267–0318–9.
2. Мякин, В.Н. Травмирование семян при послеуборочной обработке и пути его снижения / В.Н. Мякин, С.Г. Урюпин // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. – 2006. – №3(11) – С.73–75.
3. Ионова, Е.В. Травмирование семян озимой пшеницы при уборке и послеуборочной доработке / Е.В. Ионова, Ю.Г. Скворцова // Зерновое хозяйство России. – 2010. – №1(7). – С. 16– 19.
4. Нуруллин Э.Г. Травмирование семян в протравливателях пневмомеханического типа / Э. Г. Нуруллин, И. М. Салахов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2010. – №12. – С. 21–22.
5. Деревянко, Д.А. Влияние травмирования и микроорганизмов на качество семян озимой пшеницы при уборке, послеуборочной обработке и посеве / Д.А. Деревянко // Вестник воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – №2 (29). – С. 53–55.
6. Шатохин, И.В. Снижение травмирования зерна и семян транспортирующими рабочими органами / И.В. Шатохин, В.Б. Пименов, Д.А. Алфеев, А.Г. Парфенов // Вестник воронежского государственного университета : ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I». – Воронеж, 2014. – №42. – С. 137 – 140.
7. Ионова, Е.В. Травмирование и посевные качества семян озимой мягкой пшеницы / Е.В. Ионова, Ю.Г. Скворцова // Аграрный вестник Урала. –2015. – С. 16–19.
8. Пехальский, И.А. Травмирование внутренних структур зерновок как фактор снижения продуктивности семян зерновых культур / И.А. Пехальский, В.М. Кряжков, А.А. Артюшин // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №117(03). – С. 1–10.
9. Видикер, А.А. Анализ воздействия рабочих органов посевных комплексов на травмирование семян / А.А. Видикер, М.А. Корчуганова // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно– практической конференции : Изд–во КурГСХА. – Курганск. – 2016. – С. 413–416.
10. Фейденгольд, В.Б. Причины травмирования зерна и меры по их устранению / В.Б. Фейденгольд, С.Л. Белецкий // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. – 2016. – №6. – С. 204–217.
11. Орбинский, В.И. Снижение травмирования зерна при уборке: монография / В.И. Орбинский, И.В. Баскаков, А.В. Чернышов // Изд–во: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж. – 2017. – 161 С.

12. Бахчевников, О.Н. Результаты экспериментальных исследований травмирования зерна пшеницы при погрузочно-разгрузочных работах / О.Н. Бахчевников, С.В. Брагинец // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: Материалы IV международной научно-практической конференции: Изд-во «Ариал». – Симферополь. – 2019. – С. 312–314.
13. Нуруллин, Э.Г. Экспериментальное определение травмирования семян пшеницы после первичной очистки / Э.Г. Нуруллин, Р.А. Файзуллин, Э.Г. Батыршин, Л.Г. Батыршин, // Современные достижения аграрной науки : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.–х.н., профессора, член–корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича: Изд–во: Казанский государственный аграрный университет. – Казань. – 2020. – С. 117–123.
14. Нуруллин, Э.Г. Экспериментальное определение травмирования семян пшеницы после окончательной обработки перед протравливанием / Э.Г. Нуруллин, И.Р. Зайнутдинов, Р.А. Файзуллин // Современные достижения аграрной науки : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.–х.н., профессора, член–корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича: Изд–во: Казанский государственный аграрный университет. – Казань. – 2020. – С. 110–117.
15. Нуруллин, Э.Г. Экспериментальное исследование травмирования семян пшеницы в загрузчике сеялок / Э.Г. Нуруллин, И.Р. Зайнутдинов, Р.А. Файзуллин // Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения: материалы IX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки и техники РФ, доктора технических наук, профессора Хазретали Умаровича Бугова. – 2020. – С. –124–128.
16. Нуруллин, Э.Г. Экспериментальное определение травмирования семян ячменя после первичной очистки / Э.Г. Нуруллин, Р.А. Файзуллин, Л.Г. Батыршин, Э.Г. Батыршин // Современные достижения аграрной науки : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.–х.н., профессора, член–корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича: Изд–во: Казанский государственный аграрный университет. – Казань. – 2020. – С. 124–130.
17. Пехальский, И.А. О количественной и качественной оценке травмирования семян машинами / И.А. Пехальский, В.М. Кряжков, А.А. Артюшин // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №119(05). – С. 1–10.
18. Пехальский, И.А. Методика определения комплексного травмирования зерна и семян машинами / И.А. Пехальский, А.А. Артюшин, В.П. Елизаров [и др.] // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №120(06). – С. 1–13.
19. Артюшин, А.А. Методика определения комплексного травмирования зерна и семян машинами / А.А. Артюшин, В.П. Елизаров, В.И. Славкин, И.А. Пехальский // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №120(06). – С. 399–411.
20. Нуруллин, Э.Г. Методика сквозного определения травмирования семян в технологическом процессе производства зерновых культур / Э.Г. Нуруллин, Р.А. Файзуллин, И.Р. Зайнутдинов, М.Ф. Минсагиров, Ю.В. Еров // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье: Изд–во: Казанский ГАУ. – Казань. – 2019. – С. 304–309.

УДК 631.352.5

С.А. Отрошко
Федеральный научный центр кормопроизводства
и агроэкологии имени В.Р. Вильямса, г. Лобня

О ЯРУСНЫХ КОНДИЦИОНЕРАХ

Аннотация. Поиск новых устройств, обеспечивающих быстрое проявление кормовых трав в полевых условиях, обладающих простотой конструкции, малой материалоемкостью и универсальностью, является важной народно-хозяйственной задачей. В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» разработаны и запатентованы ярусные кондиционеры режуще-бильного типа с вертикальной осью вращения к ротационным косилкам, которые осуществляют обработку трав в процессе скашивания, обеспечивающую ускорение влагоотдачи. Описана конструкция кондиционеров и принцип их действия.

Ключевые слова: ротационная косилка, ярусный кондиционер, шарнирные ножи, обработка, проявление, ускорение.

Важным условием для приготовления высококачественных объемистых кормов в виде сена, сенажа, силоса энергетической питательностью до 10,1 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества является быстрое проявление кормовых трав в поле после скашивания. Механическое воздействие на стебли трав кондиционерами бильно-декового типа и плющильными вальцами в процессе скашивания, установленными, как правило, на ротационных косилках, является одним из таких приемов

[1,2,3,4,5,6]. Кондиционеры динамического действия располагаются за режущим аппаратом ротационных косилок и имеют горизонтальную ось вращения. Они достаточно качественно обрабатывают травяную массу, но бильные кондиционеры применяются для злаковых трав, а плющильные – бобовых.

Несмотря на большое разнообразие применяемых кондиционирующих устройств [7] они имеют ряд существенных недостатков. Среди них: материалоемкость, сложность конструкции и привода, цена, низкая эксплуатационная надежность.

Поиском оптимальных устройств для обработки трав последние десятилетия пристально занимаются как за рубежом [8,9], так и в нашей стране [10].

Анализ патентной и научной литературы показал, что существуют устройства для обработки трав перед сушкой, отличающиеся от классических кондиционеров динамического действия с горизонтальным расположением рабочих органов и представляют собой вертикально расположенные друг над другом роторы, оснащенные бильными рабочими органами.

Заслуживает внимания косилка-плющилка [11], содержащая ротационный режущий аппарат с четным количеством вращающихся дисков. На дисках смонтированы ножи и вертикально установлены барабаны с билками. Между барабанами размещены деки, выполненные V-образными и состоящими из двух частей. Обе части деки имеют общую ось поворота и механизм регулирования зазора. В передней по ходу движения части деки установлен делитель. Обе части деки устанавливаются симметрично между двумя встречно вращающимися барабанами, охватывая их частично своими рабочими поверхностями. Рабочие поверхности деки могут быть ячеистыми или ребристыми. Билки установлены по винтовой линии на образующей барабана, направление навивки которой от основания барабана противоположно направлению перемещения массы.

Несмотря на то, что это устройство принципиально отличается от классических кондиционеров, тем не менее, оно сложно по конструкции энергозатратно.

Известна косилка-измельчитель [12] эшелонированного резания, содержащая раму и вертикальные приводные оси с установленными на них в несколько ярусов ротационными дисками с режущими элементами. Ротационные диски установлены с убыванием их диаметра от верхнего яруса к нижнему, что способствует снижению энергоемкости измельчения растительности благодаря эшелонированному разрезанию растений на корню на части.

Недостатком данного устройства являются: сложность конструкции, высокие энергозатраты на измельчение растительности и невозможность обеспечения дробления стеблей растений и их изменения.

В связи с этим возникает задача по разработке принципиально нового ярусного кондиционера, обладающего простотой конструкции, малой материалоемкостью и универсальностью.

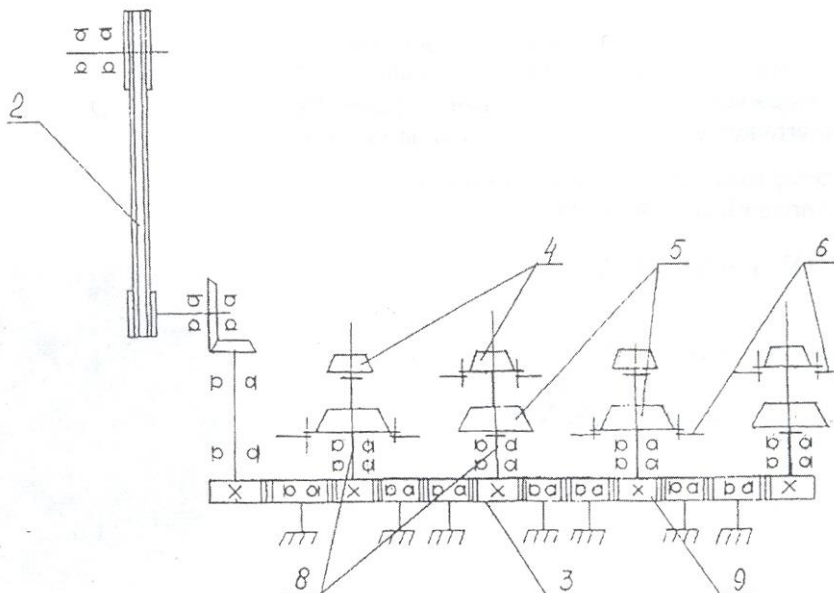


Рис. 1. Принципиальная схема ротационной косилки с ярусным кондиционером

Ротационная косилка работает следующим образом. При работе крутящий момент от ВОМ трактора посредством привода 2 передается роторам 4, 5, установленным на вертикальных осях 8 на брус 3. Вместе с роторами 4, 5 вращаются шарнирные ножи 6. При перемещении режущего аппарата в травостое вперед ножи 6 верхних роторов 4 срезают верхнюю часть растений на высоте не ме-

нее 150 мм от ножей 6 нижних роторов 5 и травмируют перепутанные стебли, а ножи 6 нижних роторов 5 срезают нижнюю часть растений на высоте, установленной исходными требованиями, 6-8 см от земли. Ножи 6 срезают траву по принципу бесподпорного среза, подхватывают ее и выносят из зоны резания, перемещая над несущим брусом 3. Траектория движения ножей 6 соседних роторов (верхних 4 и нижних 5) взаимно перекрываются, благодаря чему обеспечивается качественный прокос и обработка трав. Скошенная и обработанная трава укладывается в хорошо продуваемые прямоугольные прокосы одинаковой толщины.

В связи с тем, что травяная масса, уложенная в прокос, состоит из отдельных частей растений – верхней (более облиственной) и нижней (менее облиственной) с торцовыми надрезами на частично раздробленных стеблях, то процесс провяливания такого сырья значительно ускоряется.

В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» получен патент Российской Федерации на полезную модель «Ротационная косилка» [13], рис. 1. Она содержит раму 1 с механизмом привода 2, брус 3 с верхними 4 и нижними 5 роторами с рабочими элементами в виде ножей 6, установленными шарнирно, щиток полевого делителя 7. Роторы 4, 5 установлены на вертикальных осях 8, как минимум в два яруса и расположены один над другим с расстоянием между ножами 6 верхних роторов 4 и нижних 5 не менее 150 мм. Ножи 6 смонтированы на роторах 4, 5 симметрично друг другу относительно их осей, причем ножи 6 роторов 5 нижнего яруса с ножами 6 роторов 4 верхнего яруса установлены во взаимно перпендикулярных плоскостях. Внутри бруса 3 расположен шестеренчатый привод 9, обеспечивающий встречное направление вращения роторов 4, 5.

Конструкция представленной выше ротационной косилки способствовала созданию в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» ротационной косилки-кондиционера [14], оборудованной двухъярусными роторами, рис. 2.

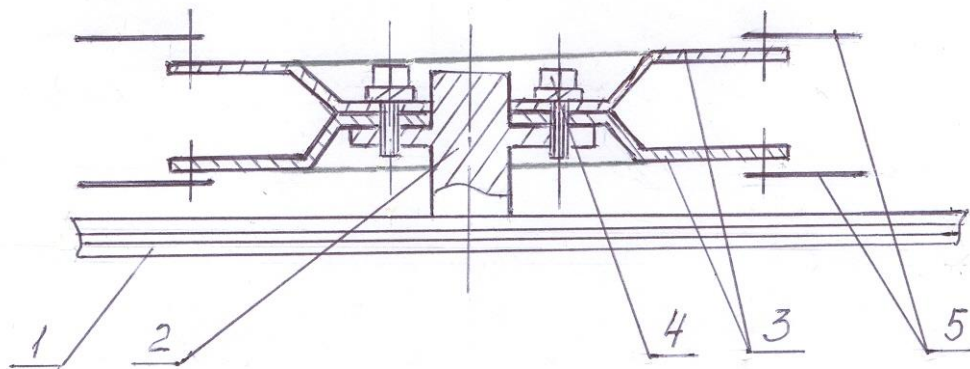


Рис. 2. Двухъярусный ротор косилки-кондиционера в разрезе

Ротационная косилка-кондиционер содержит несущий брус 1 с расположенным в нем механизмом привода ступиц 2 роторов 3, расположенных ярусно друг над другом и прикрепленных к ступицам 2 болтами 4. Нижние - скашивающие и верхние - кондиционирующие роторы 3, каждый из которых оснащен двумя прямыми или полувинтовыми шарнирными ножами 4, являются стандартными роторами ротационной косилки и выполнены одинаковыми и легкоъемными. Нижние и верхние роторы 3 расположены друг над другом симметрично относительно плоскости крепления к ступице 2 механизма привода, расположенного внутри несущего бруса 1. Шарнирные ножи 5 нижних роторов 3 расположены под ними, а верхних роторов 3 над ними перпендикулярно или параллельно друг другу.

Ротационная косилка – кондиционер работает следующим образом. При движении трактора с косилкой-кондиционером по полю крутящий момент от ВОМ трактора передается механизму привода, расположенному внутри несущего бруса 1, ступиц 2 роторов 3, установленных ярусно друг над другом. Вращающиеся стандартные роторы 3 косилки, прикрепленные к ступицам 2 болтами 4 симметрично относительно плоскости крепления, шарнирными ножами 5 нижних роторов 3 скашивают растения, а верхних роторов 3 одновременно кондиционируют их (повреждают кутикулу стеблей, изменяют стебли, разрывают их на крупные куски и т.п.) и укладывают на стерню в хорошо аэрируемые валки. Шарнирные ножи 5 нижних роторов 3 расположены под ними, а верхних роторов 3 над ними перпендикулярно или параллельно друг другу. Стандартные роторы косилки-кондиционера выполнены одинаковыми и легкоъемными.

Предлагаемая косилка-кондиционер удобна в эксплуатации, так как скашивание трав и их кондиционирование осуществляется стандартными, одинаковыми роторами, оснащенными шарнирными ножами расположенными перпендикулярно или параллельно друг другу. Роторы легко демонтируются и устанавливаются на приводные ступицы несущего бруса. Использование для кондицио-

нирования трав стандартных роторов ротационных косилок, обладающих небольшим весом, обеспечит снижение энергозатрат.

Таким образом, разработанные и запатентованные в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» ярусные кондиционеры режуще-бильного типа к ротационным косилкам, значительно отличаются от существующих по конструкции, габаритам и материалоемкости. Ярусные кондиционеры вполне работоспособны, могут интенсивно обрабатывать как бобовые, так и злаковые травы с высокой урожайностью. Применение ярусных кондиционеров обеспечит качественное скашивание и обработку кормовых трав, после которой масса будет сохнуть быстрее.

Список литературы

1. Панов, А.А. Технология приготовления сенажа: Рекомендации/А.А. Панов, В.А. Бондарев, Ю.Д. Ахламов, Ю.А. Победнов, А.В. Шевцов, С.А. Отрошко.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.-16 с.
2. Бондарев, В.А. Технология силосования кормов: Рекомендации/ В.А. Бондарев, Ю.Д. Ахламов, А.А. Панов, Ю.А. Победнов, В.М. Соколов, С.А. Отрошко, А.В. Шевцов, А.И. Евстратов.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.- 32 с.
3. Косолапов, В.М. Силосование кормов (рекомендации)/ В.М. Косолапов, В.А. Бондарев, А.А. Панов, Ю.А. Победнов, Ю.Д. Ахламов, В.М. Соколов, С.А. Отрошко, В.П. Клименко, А.В. Шевцов.- М.: ФГУ РЦСК, 2007.- 30 с.
4. Бондарев, В.А. Приготовление сенажа (рекомендации)/ В.А. Бондарев, А.А. Панов, Ю.Д. Ахламов, Ю.А. Победнов, А.В. Шевцов, С.А. Отрошко, В.П. Клименко.- М.: ФГНУ РЦСК, 2007.- 14 с.
5. Бондарев, В.А. Технологии приготовления рассыпного и прессованного сена (рекомендации)/ В.А. Бондарев, А.А. Панов, Ю.Д. Ахламов, Ю.А. Победнов, А.В. Шевцов, С.А. Отрошко, В.М. Соколов.- М.: ФГНУ РЦСК, 2007.- 21 с.
6. Победнов, Ю.А. Силосование и сенажирование кормов: рекомендации / Ю.А. Победнов, В.М. Косолапов, В.А. Бондарев, Ю.Д. Ахламов, А.А. Мамаев, В.П. Клименко, С.А. Отрошко, А.В. Шевцов. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2012. – 22 с.
7. Павлов Д.В. Кондиционирующие устройства ротационных косилок для ускорения сушки скашиваемых трав // Тракторы и сельскохозяйственные машины.- 1989.- № 1.- с. 18-20.
8. Luger E. Mattentechnik // Landtechnik im Alpenraum: Auswirkungen der Europäischen Union. - 1 с/1996. - s. 48 - 50.
9. Itokawa N. Field machinery for forage production in Japan // Proceedings of the International Workshop on Opening for Low-input Sustainable Forage Production and Use. 27 - 30 September, 1999. - Lugovaya, Moscow reg., Russia. - 2000. - p. 211 - 218.
10. Бондарев, В.А. Теория и практика консервирования и хранения кормов/В.А. Бондарев, Ю.А. Победнов, В.М. Соколов, С.А. Отрошко// Кормопроизводство России: Сб. научных трудов к 75-летию ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса.- М., 1997.- с. 117-130.
11. А.с. 1273017 СССР, МКИ А01D43/10. Косилка-плющилка/ Шупилов А.А. (SU), Пиуновский И.И. (SU). - № 3850766/30-15; заявлено 01.02.85; опубл. 30.11.86, Бюл. № 44.
12. Патент 2297131 RU, МПК А01D34/63, А01D34/73. Косилка-измельчитель эшелонированного резания/ Шекихаев Ю.А. (RU), Шомахов Л.А. (RU).- № 2003123694/12; заявлено 28.07.2003; опубл. 20.04.2007, Бюл. № 11.
13. Патент 25141 RU, МПК А01D34/64. Ротационная косилка / Ахламов Ю.Д. (RU), Бондарев В.А. (RU), Отрошко С.А. (RU), Соколов В.М. (RU), Шариков Н.Д. (RU), Шевцов А.В. (RU). - № 2001102387/20; заявлено 29.01.2001; опубл. 20.09.2002, Бюл. № 26.
14. Патент 2558245 RU, МПК А01D34/63. Ротационная косилка-кондиционер / Отрошко С.А. (RU), Шариков Н.Д. (RU), Ахламов Ю.Д. (RU), Шевцов А.В. (RU). - № 2014109372/13; заявлено 12.03.2014; опубл. 27.07.2015, Бюл. № 21.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНЫХ УСТАНОВОК

Аннотация. В рамках настоящей статьи проводится изучение и анализ существующих на сегодняшний день конструкций теплоутилизационных установок разных видов. Приводится подробное описание способов применения систем приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла в целях эффективного применения имеющегося энергетического потенциала, заключённого в отработанных воздушных потоках и в целях минимизации тепловых потерь в помещениях производственного назначения.

Ключевые слова: установка, утилизация, тепло, вентиляция, воздух, нагреватель.

Процесс утилизации теплоты вытяжного воздуха – выступает в качестве деятельности, когда осуществляется вторичное применение теплоты в действующей вентиляционной системе. В целях осуществления процесса утилизации тепла применяются специальные установки для утилизации тепла, которых на сегодняшний день существует достаточно широкий спектр [1,2].

Установки для утилизации тепла (теплоутилизационные агрегаты) - представляют собой специфические виды вентиляционно-отопительного оборудования, которые призваны осуществлять утилизационные функции, а также они применяют тепло, полученное из вытяжного воздуха помещений (вторичные теплоресурсы, ВЭР), для нагрева нагнетаемого потока свежего воздуха. В качестве ключевой цели применения данного оборудования выступает реализация функции вентиляции помещений разного назначения, в частности производственных, животноводческих и общественных помещений. В качестве вторичных теплоисточников в данной ситуации выступают следующие:

- тепло, сконцентрированное в потоках воздуха, удаляемого в ходе работы вентиляционных систем общего обмена, а также при осуществлении кондиционирования воздушных масс, и в рамках функционирования местных отсосов;

- тепло, сконцентрированное в жидкостях и газах, выработка которых осуществляется в процессе функционирования технологических агрегатов.

Существует четыре ключевых категории теплоутилизаторов, которые применяются в целях осуществления процесса вентиляции и кондиционирования воздушных потоков. В частности в качестве таких агрегатов выступают следующие:

- теплообменные агрегаты пластинчатого перекрестноточного и противоточного рекуперативного типа;

- теплообменные агрегаты регенеративного типа, в комплектации которых присутствует вращающаяся насадка;

- теплообменные агрегаты, с утилизирующей функцией, в комплектации которых присутствует промежуточный теплоноситель;

- теплообменные агрегаты, с утилизирующей функцией, функционирующие на тепловых трубах.

В качестве ключевой цели, с которой используются приточно-вытяжные агрегаты (ПВУ, рис.) выступает выполнение функций связанных с организацией процесса воздушного обмена, в рамках реализации которого осуществляется рекуперация тепла в конкретных помещениях различного производственного или бытового назначения и т.п. Имеется возможность сокращения объема энергопотребления, при реализации процесса нагрева приточного воздуха до 70% в течение холодного периода года. Кроме того функциональные возможности рассматриваемых установок предполагают минимизацию затрат, возникающих в процессе кондиционирования помещений [3].



Рисунок - Современные приточно-вытяжные установки LuftMeer

Приточно-вытяжные установки - представляют собой агрегат, комплектация которого предполагает наличие установки для притока и вытяжки воздуха, они при этом помещены в единый корпус. На сегодняшний день разработчики предлагают широкий спектр конфигураций ПВУ, наиболее распространёнными на сегодняшний день являются установки крышного, потолочного и подвесного типа. Чаще всего базовая комплектация рассматриваемого типа установок предполагает наличие гибких вставок, фильтров, нагревателей, охладителей воздуха, поглотителей шума, воздушных клапанов.

Установки, оснащенные функцией рекуперации тепла, используются для очищения, нагрева и подачи потоков свежего воздуха. Их возможности позволяют извлечь тепло у выходящих потоков воздушных масс и передать высвобожденное тепло потокам поступающего воздуха. Установки также оснащены вентиляторами, отличающимися бесшумной работой и высоким уровнем производительности, а также имеют электрический нагреватель. Автоматическая система предоставляет возможность осуществлять регулирование потоков воздушных масс, а также регулировать температуру подаваемого воздуха. Тиристорный регулятор оборотов двигателя необходим в процессе функционирования установок для выполнения функции включения и управления их действием. Возможности тиристорного регулятора предполагают плавное изменение скорости вращения вентиляторов с возможным диапазоном 0-100 % [4].

В настоящее время наибольший спрос наблюдается в сфере продаж инновационных агрегатов «Климат», так как эти установки являются сегодня наиболее совершенными типами вентиляционного оборудования. Базовая комплектация агрегата включает в себя приточно-вытяжную вентиляцию и кондиционер, расположенные в рамках единого эргономичного корпуса, оснащенного функциями теплоизоляции. Для производства корпуса установок используется оцинкованная сталь, кроме того имеется система автоматического управления.

В тёплый период времени, когда требуется охлаждение потоков воздушных масс, аппарат теплообмена, вмонтированный в канал притока воздуха, выполняет функции испарителя, в результате чего реализуется процесс охлаждения воздуха. В зимний период времени, когда требуется отопить помещение, происходит нагрев поступающих потоков воздушных масс, в данном случае аппарат теплообмена реализует функции конденсатора, а теплообменник-испаритель, который вмонтирован в канал вытяжки воздуха, осуществляет функцию поглощения тепла, сконцентрированного в вытягиваемом воздухе.

Список литературы

1. Здитовецкая С. В. Исследование эффективности утилизации теплоты в системах приточно-вытяжной вентиляции / С. В. Здитовецкая, В. И. Володин // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2014. №2. С.91-96;
2. Каратаева Е.С. Исследование системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепловой энергией / Е.С. Каратаева, Н.С. Казанцева // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №23. С.320-321;
3. Миронов Е. Б. Анализ приточно-вытяжных установок с рекуперацией тепла / Е. Б. Миронов, А. Н. Шишарина // Вестник НГИЭИ. 2014. №12 (43). С.58-64;
4. Ягьяева Л.Т. Особенности автоматизированной системы управления приточно-вытяжной вентиляции / Л.Т. Ягьяева, А.А. Ахметханов // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №3. С.305-307.

УДК 631.365

*Паймакова Л.А., Майоров А.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

АНАЛИЗ СУШИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Аннотация. В рамках настоящей статьи проводится анализ и изучение получивших на сегодняшний день наибольшее распространение сушильных аппаратов, которые подразделяются на категории конвективных, аппаратов, функционирующих от теплонасоса, инфракрасных установок. Продемонстрированы положительные и отрицательные стороны всех существующих установок. Приводится комплекс рекомендаций, в случае выполнения которых появится возможность повысить параметры эффективности функционирования сушильных аппаратов, перечисляются методики, позволяющие повысить объем экономии теплоэнергии при функционировании сушильных аппаратов, перечислены наиболее эффективные методы для повышения параметров эффективности функционирования агрегатов регенерации теплоты.

Ключевые слова: установка, конвективная, тепловой насос, излучение, регенерация, агрегат.

Тепловая (термическая) сушка представляет собой один из технологических процессов, в рамках реализации которого отмечается большое потребление теплоэнергии и цель его осуществления сводится к получению готового продукта или промежуточных изделий.

Согласно статистической информации на сегодняшний день на территории Российской Федерации используется широкий спектр сушилок, КПД которых демонстрирует широкий диапазон продуктивности, и составляет от 2 до 80%. Самыми распространенными типами сушилок, которые в структуре совокупного объема функционирующих сушильных аппаратов занимают удельный вес, состав-

ляющий до 95%, получили сушилки конвективного типа, процесс их функционирования основан на использовании в роли сушильного агента потоков воздушных масс, инертных либо топочных газов, средний диапазон КПД в данном случае варьируется в интервале 12 до 80%.

Согласно опубликованным статистическим данным, в которых приводятся имеющиеся на сегодняшний день теплобалансы сушильных агрегатов конвективного типа, находящихся в процессе непрерывного функционирования, можно сделать вывод о том, что существуют некоторые характерные для всех установок параметры расходов подведенного тепла, интервал их колебаний составляет следующие значения: от 20 до 60% тепла расходуется при реализации процессов испарения влаги; от 5 до 25% тепла расходуется при нагреве материалов; от 15 до 40% расходуется в результате утраты тепла, сконцентрированной в выводимом в сушильном агенте; от 3 до 10% расходуется в результате возникновения теплотерь, формирующихся в результате соприкосновения с ограждающими конструкциями; 5–20 % другие виды потерь [1].

Зачастую показатели предельного КПД сушильного аппарата конвективного типа действия могут демонстрировать значительные различия в результате воздействия на них разнообразных факторов, наиболее интенсивное влияние среди которых оказывают такие показатели, как начальная и заключительная температура агента, применяемого в рамках процесса сушения, используемый температурный режим, а также показатели содержащейся в окружающей среде влаги; параметры пропорционального отношения удельного веса приходящего тепла и утрачиваемого тепла, которые заложены в тепловой схеме функционирования сушильного аппарата (в частности показатели численности участков промежуточного нагрева, параметры рециркуляции и т.д.) [3].

Таким образом, основываясь на представленной выше информации можно вынести предположение о том, что наиболее полной классификацией существующих методов повышения параметров экономии теплоэнергии при функционировании сушильных агрегатов конвективного типа, является следующий вариант:

1. Методы теплотехнического характера, которые действуют на общий процесс функционирования сушильного агрегата: теплотехнические методы; конструктивные и технологические типы методов.

2. Методы кинетического характера, при реализации которых появляется возможность повысить параметры интенсивности процесса сушки, и таким образом они оказывают воздействие на размеры самой установки и показатели ее КПД: комплекс методов, предполагающих повышение интенсивности процессов внешнего теплообмена; комплекс методик, которые в случае их реализации предоставляют возможность повысить параметры интенсивности реализации внутреннего теплообмена.

На сегодняшний день специалисты считают, что в целях повышения параметров эффективности функционирования систем теплорегенерации в СУ наиболее перспективным методом является применение теплонасоса, который будет выполнять функцию преобразователя тепла и снижать, таким образом, параметры температуры теплоносителя в результате осуществления процесса [2].

В настоящее время разработано три типа теплонасосов, в частности они могут быть компрессионными, сорбционными (абсорбционными) и термоэлектрическими.

В настоящее время активно применяются сушильные агрегаты радиационного и терморационного типа для высушивания влажных материалов, и при этом в качестве основного принципа функционирования агрегатов выступает использование инфракрасного излучения (ИКИ, которые колеблются в диапазоне длин волн от 0,8 мкм до 0,8 мм). В процессе использования для сушки материалов радиационного метода, при высушивании материал нагревается, и влага из него испаряется в силу того, что поглощается лучистая энергия, исходящая от высокотемпературного источника. Если лучистая энергия начинает проникать вглубь подверженного сушке материала, который представляет собой капиллярную пористую субстанцию, создаются необходимые условия для того чтобы осуществить равномерный нагрев данного материала во всей его толщине, и по этой причине обеспечивается интенсификация процесса теплообмена. Параметры мощности теплотока, в случае использования метода радиационной сушки, демонстрируют значения, которые в 30–70 превышает аналогичный показатель, наблюдающийся при использовании конвективной сушки [4].

Источниками ИКИ являются длинноволновые (более 4 мкм) газовые (безпламенные горелки) или электрические ИК-излучатели. В процессе изготовления оболочки излучателей используется керамический материал, с высоким уровнем пористости, а также может быть использован диоксидный огнеупорный материал, поверхность излучения которого может демонстрировать температуру 300–800°C. Также производители изготавливают панели, нагреваемые под влиянием продуктов сгорания с высокими температурами нагрева. Средневолновые ИК-излучатели (2–4 мкм), элемент накала изготовлен из вольфрама или нихрома в виде трубки, находящейся в плотной кварцевой оболочке, элемент нагревается до значения 900–1200°C. Коротковолновые излучатели (0,8–2 мкм) чаще всего представляют собой кварцевые галогенные лампы, нагревающиеся до 2200°C и выше.

Список литературы

1. Кайнов П. А. Оптимизация гидродинамических потоков в вакуумно-конвективных сушильных камерах / П. А. Кайнов, Ш. Р. Мухаметзянов // Вестник Казанского технологического университета. 2013. №22. С.98-100;
2. Коновалов В. И. Сушка с тепловыми насосами в химической промышленности: возможности и экспериментальная техника/ В. И. Коновалов, Е. В. Романова, Н. Ц. Гатапова // Вестник ТГТУ. 2011. №1. С. 153-178;
3. Рахматов О. К вопросу тепловой оптимизации режима эксплуатации солнечно-топливной сушильной установки конвективного типа / О. Рахматов // Вестник АГАУ. 2016. №1 (135). С. 132-138;
4. Щитов С.В. Обоснование конструктивно-режимных параметров инфракрасной сушильной установки/ С.В. Щитов, Ю.Р. Самарина, Т.А. Краснощёкова, Р.Л. Шарвадзе, Н.А. Капустина // Дальневосточный аграрный вестник. 2016. №4 (40). С.183-189.

УДК 633.15

*Прохорова Л.Н., Фаттахова О.В., Мамаева И.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВОГО КУКУРУЗНОГО ЗЕРНА

Аннотация. В работе представлена инновационная технология заготовки кукурузного зерна, которая заключается в его плющении вальцово-плющилкой «Murska» обработке консервантом AIV-2000 с расходом 1,5 л на 10 т сырья и затаривании полученной массы в полимерный рукав диаметром 1,5 м и длиной 30 м. Консервирование зерна кукурузы вышеназванным способом позволяет повысить энергетическую и питательную ценность корма и удовлетворить потребность животных в питательных веществах и обменной энергии.

Ключевые слова: инновационная технология, заготовка корма, кукурузное зерно, плющение, консервирование, энергетическая и питательная ценность.

Важнейшим направлением устойчивого развития отечественного сельского хозяйства являются создание и внедрение до 2026 г. конкурентоспособных инновационных технологий производства высококачественных кормов (согласно Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг.) в целях импортозамещения и максимального обеспечения населения страны продукцией животноводства высокого качества.

Наличие прочной кормовой базы оказывает решающее значение на состояние всего животноводства. В настоящее время в данной области имеется немало проблем. Часто встречающееся нарушение требований технологий кормопроизводства приводит к нерациональному использованию кормовых площадей, большим потерям питательных веществ, перерасходу кормов на единицу продукции, что увеличивает себестоимость произведенной продукции. Недокорм и употребление кормов с низкой концентрацией энергии в сухом веществе, отрицательно влияют на здоровье сельскохозяйственных животных, вследствие чего они не достигают генетически обусловленной продуктивности, а также нарушаются их воспроизводительные способности. Экономистами выявлено, что обеспеченность высококачественными кормами во многом определяет структуру себестоимости животноводческой продукции, учитывая тот фактор, что стоимость кормов в норме не должна превышать 75 %.

В связи с этим современное кормопроизводство должно быть ориентировано на более высокий уровень рентабельности, ресурсо- и энергосбережения. Немаловажная роль в этом принадлежит состоянию законодательной и нормативно-методической базы в сфере создания и внедрения технологий производства высококачественных кормов, государственному регулированию заказов по производству, мерам поддержки, развитой инфраструктуре хранения и транспортировки, а также обратной связи с потребителями и прочим факторам.

В нашей стране площадь и потенциал использования кормовых угодий огромны. Под кормовыми культурами (в основном кормовые травы) в разных природно-сельскохозяйственных зонах России находится более 50 % из 122,7 млн. га пашни, 92,5 млн га природных кормовых угодий (24,0 млн га сенокосов и 68,4 млн га пастбищ) и 335,2 млн га оленьих пастбищ, всего – более 75 % сельскохозяйственных угодий, или более одной четвертой части территории Российской Федерации [6]. Но пока данный потенциал не реализован, главная задача кормопроизводства – получение высококачественных объемистых кормов для скота с содержанием не менее 10,5 МДж обменной энергии, 15 % для злаковых культур и 18 % для бобовых культур сырого протеина в сухом веществе не выполнена [1].

Получать такие корма возможно, но для этого должна развиваться вся система кормопроизводства: селекция и семеноводство кормовых культур, полевое кормопроизводство, луговодство, технологии заготовки кормов, их хранения и использования [1-9]. Это может быть обеспечено только

при бесперебойной и согласованной работе всех звеньев технологической цепи с обязательным учетом современного уровня развития науки и техники.

Цель работы – разработка инновационной технологии заготовки кормового кукурузного зерна.

По мере реализации программы развития животноводства в Российской Федерации перед агрономической наукой стала задача обеспечения скотоводства высококонцентрированными кормами. Наиболее перспективной и высокоурожайной культурой в этом отношении является кукуруза. Попытки возделывания кукурузы на зерно в северной зоне Волго-Вятского региона вплоть до конца двадцатого века оказывались безрезультатными. Появление раннеспелых гибридов кукурузы зарубежной селекции на рынке семян в России открыло широкие перспективы для культивирования данной зерновой культуры в северных регионах нашей страны.

Поисковые работы по возделыванию кукурузы на зерно в агроклиматических условиях Чувашской Республики велись с использованием пяти гибридов зарубежной и десяти гибридов отечественной селекции. По результатам трехлетних полевых опытов были отобраны для дальнейшего культивирования гибриды НК Гитаго, Делитоп, НК Фалькон (импортные), Поволжский 107 СВ, Катерина СВ, РОСС 145 МВ. Путем совершенствования отдельных элементов технологии возделывания кукурузы за непродолжительный период урожайность зерна была доведена до 9-10 т/га влажностью 30-38 %, при которой производили уборку урожая кукурузоуборочным комбайном «Claas» в сентябре-октябре месяцах.

Погодные условия не позволяют дожидаться более благоприятного момента для уборки, поэтому обмолоченное зерно необходимо или подвергнуть сушке до 14 % влажности или же консервировать. Так как первый путь наиболее энергозатратен, нами предлагается наиболее простой и дешевый способ консервирования зерна с предварительным его плющением.

Плющение зерна производится на площадке, на месте постоянного хранения. Вальцовая плющилка «Murska» приводится во вращение от вала отбора мощности трактора. Производительность плющилки составляет 10 т/ч. Для предотвращения размножения грибов, дрожжей, бактерий плющенное зерно подвергается обработке консервантом AIV-2000 с расходом 1,5 л на 10 т сырья.

После плющилки консервируемая масса поступает в полимерный рукав диаметром 1,5 м и длиной 30 м. Рукава следует располагать на твердом ровном месте и защищать от птиц, мышей и крупных животных. Для этого над рукавами рекомендуется закрепить защитную сетку.

Консервирование зерна кукурузы вышеназванным способом позволяет повысить энергетическую и питательную ценность корма и удовлетворить потребность животных в питательных веществах или обменной энергии.

Проведение биохимического анализа консервированного плющеного зерна показало высокую энергетическую ценность. При содержании сухого вещества в 63 %, концентрация сырого протеина составила 9 %, сырого жира – 4,5 %, сырой клетчатки – 3,2 %, обменной энергии – 12,5 МДж, молочной кислоты – 1,6 %, уксусной кислоты – 0,2 % при рН равной 4,1.

Высокая питательность представленного корма связана с тем, что при уборке кукурузного зерна в фазу восковой спелости в нем содержится до 15 % сахара и до 60 % крахмала из всего количества углеводов. При этом в состав сырой клетчатки входят преимущественно хорошо перевариваемые водо- и солерастворимые фракции белков.

Включение плющеной кукурузы в состав концентрированных кормов в объеме 35 % позволяет получать от каждой коровы по 34 кг молока в сутки в летний период лактации, а в среднем за год до 8000 кг молока с содержанием жира 3,8 % и белка 3,2 %.

В целом, включение плющеного зерна кукурузы в рацион высокопродуктивных коров чернопестрой породы позволяет компенсировать потребность коров в энергии, значительно снизить стоимость рациона кормления и удешевить себестоимость молока. Решение проблемы повышения качества кормов и развития животноводства в нашей стране заключается в реализации имеющихся инноваций в производстве и приоритетном развитии перспективных направлений кормопроизводства, в частности технологического и технического обеспечения процесса заготовки высококачественных кормов.

Список литературы

1. Алдошин, Н.В. Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов / Н.В. Алдошин [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 92 с.
2. Волков, А.И. Современное состояние российского животноводства / А.И. Волков, В.С. Большакова, М.В. Сивандаев // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической наук. – Чебоксары, 2019. – С. 202-205.
3. Волков А.И. Совершенствование матричного гранулятора для производства брикетированных кормов / А.И. Волков, Д.И. Михайлов, А.В. Артизанов // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической наук. – Чебоксары, 2019. – С. 206-209.

4. Волков, А.И. Обеспеченность отечественного сельского хозяйства средствами механизации / А.И. Волков, А.Н. Свинцова, А.Г. Селюнина // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе. – Чебоксары, 2019. – С. 221-225.
5. Волков, А.И. Инновационный подход к производству зерновых культур / А.И. Волков, Н.А. Кириллов, Д.В. Лукина // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4. – № 2 (14). – С. 17-25.
6. Кириллов, Н.А. Энергосберегающие технологии возделывания кукурузы на зерно / Н.А. Кириллов, А.И. Волков // Инновации в сельском хозяйстве. – 2016. – № 3 (18). – С. 125-130.
7. Машинно-технологическое обеспечение возделывания кукурузы. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 96 с.
8. Технология возделывания кукурузы / И.А. Лобач, М.В. Самусь М.В., Е.В. Алексеенко, В.М. Короткин и др. (Национальная Ассоциация производителей семян кукурузы и подсолнечника, КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко). – 2016. – 41 с.
9. Ежегодный доклад «Рынок семян кукурузы и подсолнечника: итоги 2019 года и основные вызовы ближайших лет» [Электронный ресурс]. URL: <https://napksk.ru/doklad-rynok-semyam-kukuruzu-i-podsolnechnika-2020> (дата обращения: 01.03.2021).

УДК 631.3

Рыбаков А.Н., Черепанов Е.А.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ВАКУУМНЫХ КОНТАКТОРОВ

Аннотация. Статья посвящена проблеме продления срока службы вакуумных контакторов на примере контакторов КВ1. Представлены таблица с техническими характеристиками вакуумных контакторов и их типоразмерами. Изображена схема присоединения контактора КВ1-630-3 с осциллографом. В работе представлены особенности устройства для диагностики вакуумных выключателей VIDAR.

Ключевые слова: тестер, вакуумный выключатель, контактор, управление электроприводом.

Вакуумные контакторы предназначены для дистанционного управления различными электроприборами, такими как электродвигатели, трансформаторы и т.д. Их основное отличие от других типов контакторов заключается в отсутствии дуги за счет наличия вакуумной камеры. Именно здесь размещаются контакты, и осуществляется коммутация. Контактторы подвергаются частой коммутации, в связи с чем к ним предъявляются требования по сроку службы [1].

Контакторы вакуумные серии КВ1. Контактторы вакуумные серии КВ1 предназначены для использования в пускателях, станциях управления, для коммутации токов включения и отключения асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и других приемников электроэнергии в системах дистанционного управления электроприводами. Основные области применения - металлургическая, нефтегазовая, горно-рудная, городской и железнодорожный транспорт и другие отрасли промышленности с тяжелыми режимами работы электроприводов [2].

Условия эксплуатации. Климатическое исполнение и категория размещения контакторов — У2, В3, специального исполнения — У5-С по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543. Степень защиты — IP00 по ГОСТ 14254. Контактторы соответствуют требованиям технических условий ТУ 34 26-016-00213703-96. Специальное исполнение контакторов КВ1 применяется в горно-рудной промышленности для встройки в оболочки взрывозащищенных пускателей, для соляных и угольных комбайнов [3].

Рассмотрим контактор серии КВ1-630-3. Технические характеристики контакторов серии КВ1 указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики Контактторов вакуумных серии КВ1

Номинальный ток, А	160, 250, 400, 630
Номинальное напряжение, В	до 1140
Род тока	переменный частотой 50 (60) Гц
<i>Номинальное напряжение включающих катушек (цепи управления), В</i>	
постоянного тока	12, 24, 36, 48 (50), 75, 110, 220
переменного тока	12, 36, 110, 127, 220, 380
Количество вспомогательных контактов	2"З"+2"Р", 3"З"+3"Р", 4"З"+4"Р", до 3"З"+5"Р"
Номинальный длительный ток вспомогательных	10
<i>Номинальное напряжение контактов вспомогательной цепи, В</i>	

постоянного тока	от 24 до 220
переменного тока	от 110 до 660
Коммутационная износостойкость главных контактов	В режиме АС-3 - 1,5 млн. циклов при $I_{\text{ном.раб.}}=I_{\text{ном.}}$, при 600 ВО в час и ПВ 40%
Механическая износостойкость	3 млн. циклов
Степень защиты	IP00
Режим работы	продолжительный, прерывисто-продолжительный, повторно-кратковременный, кратковременный
Присоединение внешних проводников	переднее, допускают и заднее
Климатическое исполнение	У2, В3, У5, Т5

Принцип работы контактора. Питание катушек от сети постоянного тока осуществляется непосредственно от сети с последующим включением в цепь втягивающих катушек балластного сопротивления при помощи контакта промежуточного реле, катушка которого питается от той же сети постоянного тока. Питание катушек от сети переменного тока осуществляется через блок фокусировки БФ-1 или через выпрямитель с реле и балластным сопротивлением. Питание катушек контакторов специального исполнения от сети переменного тока 36 В осуществляется через выпрямитель, установленный на контактор или у потребителя со сниженным напряжением через трансформатор у потребителя. Контактор имеет два блока вспомогательных контактов — левый и правый, общее количество вспомогательных контактов для КВ1-630 — «3»+3 «Р», специального исполнения до 3 «3»+5 «Р» [4].

Номинальный длительный ток вспомогательных контактов 10 А. Контакты вспомогательной цепи в режиме нормальной коммутации рассчитаны на напряжение от 24 до 220 В постоянного и от 110 до 380 В переменного тока частотой 50 Гц мощностью до 400 ВА. Режим работы — продолжительный, прерывисто-продолжительный, повторно-кратковременный (АС-3, АС-4), кратковременный по ГОСТ 18311. Частота циклов ВО/час: при повторно-кратковременном — АС-3 — 600 при ПВ 40%, АС-4 — 600 при ПВ 15%. Износостойкость главных контактов при напряжении 1140 В должна быть не менее:

Коммутационная в режиме АС-3 при 600 ВО/час и ПВ 40% — $1,5 \times 10^6$ циклов ВО, при этом $I_{\text{ном.раб.}} = I_{\text{ном.}}$. Коммутационная в режиме АС-4 при 600 ВО час и ПВ 15% — $0,3 \times 10^6$ циклов ВО, при $I_{\text{ном.раб.}} = 0,4 I_{\text{ном.}}$.

Механическая для: КВ1-630 — 3×10^6 .

Потребляемая мощность включающих катушек при 20°C для:

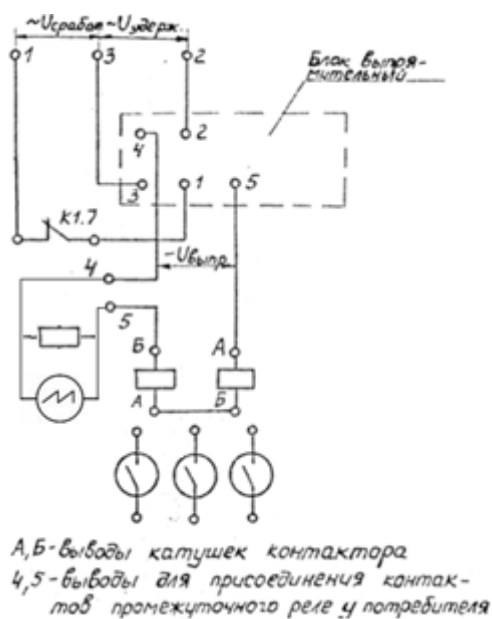
КВ1-630 — не более 150 Вт.

Исполнение контактора указано в таблице 2:

Таблица 2 – Таблица типоразмеров КВ1-630-3

Тип контактора	Номинальный ток, А	Число и исполнение контактов		Напряжение цепи управления, В	Масса, кг не более	Габаритные размеры		
		главных	вспомогательных			Ш	В	Г
КВ1-630-3	630	3"3"	2"3" + 3"Р"	-110	19	297	400	157
				-220				
			3"3" + 3"Р"	~220				
				~380				

Подключение и крепление. Схема присоединения контактора КВ1-630-3 показана на рисунке 1. Присоединение внешних проводников — переднее. Способ крепления: при помощи винтов. Имеется реверсивное исполнение контакторов, когда два однотипных контактора с замыкающими главными контактами, расположены рядом, соединены механической блокировкой, исключающей одновременное замыкание контактов обоих контакторов. Блокировка устанавливается между контакторами. Имеется исполнение контакторов с электромагнитной защелкой, которые предназначены для продолжительного режима работ при временном или длительном отсутствии напряжения в цепи питания втягивающей катушки [5].



а



б

Рисунок 1 – Схема присоединения контактора КВ1-630-3 с осциллографом (а); внешний вид прибора диагностики вакуумных выключателей (б)

Основной способ продления срока службы контакторов — своевременная диагностика. Существуют приборы диагностики вакуумных камер выключателей, например, прибор VIDAR. Рассмотрим характеристики данного прибора. Для подачи тестового напряжения и заземления вакуумной камеры выключателя используется высоковольтный кабель. Индикаторная лампа CANCEL (отмена) загорается в следующих случаях: когда интервал тестирования превышает 1 минуту; при попытке провести тест в течение 1 минуты (одноминутный тест) менее чем через 2 минуты после того, как был выполнен последний предыдущий тест; неисправен индикатор высокого напряжения HIGH-VOLTAGE. Красная сигнальная лампа HIGH-VOLTAGE (Высокое напряжение) указывает на то, что приложено высокое напряжение. Селектор напряжений позволяет выбирать 1 из 5 стандартных испытательных напряжений от 10 кВ до 60 кВ и одно пользовательское устанавливаемое на заводе по выбору заказчика. Клещи для подключения к испытываемому объекту. Позволяют быстро подключиться и эффективно провести испытание. Ручки контроля и безопасности (SAFETY CONTROL KNOBS). Для подачи высокого напряжения к тестируемому объекту обе ручки должны быть повернуты одновременно в положение TEST для подачи высокого напряжения на тестируемый объект. Зеленая индикаторная лампа ACCEPTABLE (допустимо) - загорается при положительном результате тестирования камеры выключателя. Красная индикаторная лампа DEFECTIVE (ДЕФЕКТНЫЙ ОБЪЕКТ) загорается при отрицательном результате тестирования камеры выключателя или при слишком низком пороге напряжения пробоя [6].

Таким образом, существует возможность продления срока службы вакуумных выключателей за счет диагностики вакуумных камер. Стоимость существующих приборов диагностики достаточно высока. Так, цена прибора диагностики VIDAR составляет 750 000 рублей. Прибор позволяет проводить проверку только отключенных выключателей. В связи с этим, перспективным является создание прибора диагностики вакуумных камер на основе анализа осциллограмм переходного процесса при коммутации контактов в условиях текущей эксплуатации вакуумного оборудования.

Научный руководитель— Орлов А.И., канд. техн. наук, доцент

Список литературы

1. Балаков, Ю.Н. О достигнутых параметрах выключателей / Ю.Н. Балаков, Б.Н. Неклепаев, А.В. Шунтов // Электрические станции. – 1996. – № 10. С. 56 – 60.
2. Электротехнический справочник / под ред. И.Н. Орлова. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – Т. 2. – 711 с.
3. Чунихин, А.А. Электрические аппараты / А.А. Чунихин. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 720 с.
4. Афонин, В.В. Элегазовые выключатели распределительных устройств высокого напряжения / В.В. Афонин, К.А. Набатов. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2009. – 96 с.
5. Справочник по электрическим аппаратам высокого напряжения / под ред. В.В. Афанасьева. – Л.: Энергоатомиздат, 1987. – 544 с.

УДК 631.22.01

Салимов О.У., Имомов Ш.Ж., Олимов Х.Х., Хасанов И.С.
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства, Узбекистан, г. Бухара
Рудобашта С.П.

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва

КАК ПРОИСХОДИТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧА ЧЕРЕЗ ЦИЛИНДРИЧЕСКУЮ СТЕНКУ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ПРИ АНАЭРОБНОЙ ОБРАБОТКЕ НАВОЗА

Аннотация. В статье представлены результаты расчета как происходит теплопередача через цилиндрическую стенку биогазовой установки при анаэробной обработке навоза. При этом цилиндрическая форма биогазовую установку имел длиной l с внутренним диаметром d_1 и внешним d_2 , а также стена опытной биогазовой установки конфигурации цилиндра, однородна и ее коэффициент теплопроводности равен было λ . Биогазовом установке внутренняя стене температура имела как температура перерабатываемая биомассы $t_{f,1}$, с наружной части – атмосферная воздух (холодная) с температурой $t_{f,2}$, температуры поверхностей стенки неизвестны.

Ключевые слова: биогазовая установка, навоз, температура, поверхность, стена, цилиндр, органических отход.

Обычная биогазовая установка имеет цилиндрическая камера для переработки органических отходов сельского хозяйства [1, 2, 3, 4, 5]. Наши опытах биогазовая установка имел цилиндрическая форма длиной l с внутренним диаметром d_1 и внешним d_2 . А стена опытной биогазовой установки имеет конфигурации цилиндра, однородна и ее коэффициент теплопроводности равен было λ . Биогазовом установке внутренняя стене температура имела как температура перерабатываемая биомассы (горячая жидкость – навоз КРС) с температурой $t_{f,1}$, с наружной части – атмосферная воздух (холодная) с температурой $t_{f,2}$; температуры поверхностей стенки неизвестны, обозначим их через $t_{w,1}$ и $t_{w,2}$ (Рис.1.).

Как известно температуры органических отходов и стенки изменяются только в направлении радиуса. Со стороны горячей жидкости суммарный коэффициент теплоотдачи биомассы в биогазовой установки равен a_1 со стороны атмосферного воздуха (холодной) a_2 [3,4,5].

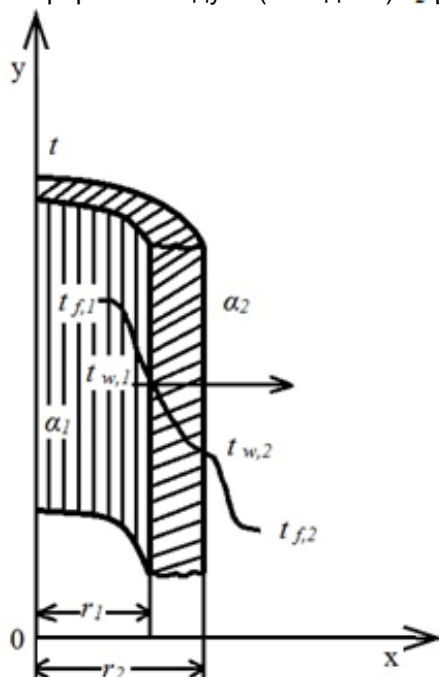


Рис - Теплопередача биогазовой установки через цилиндрическую стенку.

Стабильной работы биогазовой установки зависит при установившемся температурном режиме таких как термофильной или мезофильном режиме брожения органических отходов. При установившемся тепловом состоянии биогазовой установки (при опытах $54 \pm 0^\circ\text{C}$) количество тепла, отданное от биомассы к стенке биореактора, переданное через стенку и отданное от стенки к атмосферному воздуху, одно и то же. Следовательно, можно написать:

$$\frac{Q}{l} = q_l = a_1 \pi d_1 (t_{f,1} - t_{w,1}); \quad (1)$$

$$q_l = \frac{2\pi\lambda(t_{w,1} - t_{w,2})}{\ln \frac{d_2}{d_1}}; \quad (2)$$

$$q_l = a_2 \pi d_2 (t_{w,2} - t_{f,2}); \quad (3)$$

Далее определяем частные температурные напоры:

$$t_{f,1} - t_{w,1} = \frac{q_l}{\pi} * \frac{1}{a_1 d_1} \quad (4)$$

$$t_{w,1} - t_{w,2} = \frac{q_l}{\pi} * \frac{1}{2\lambda} * \ln \frac{d_2}{d_1} \quad (5)$$

$$t_{w,2} - t_{f,2} = \frac{q_l}{\pi} * \frac{1}{a_2 d_2} \quad (6)$$

Складывая уравнения системы (4), (5), (6) получим полный температурный напор:

$$t_{f,1} - t_{f,2} = \frac{q_l}{\pi} \left(\frac{1}{a_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{a_2 d_2} \right) \quad (7)$$

Из уравнения (7) определяется значение теплового потока q_l ;

$$q_l = \frac{\pi(t_{f,1} - t_{f,2})}{\frac{1}{a_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{a_2 d_2}} = k_l \pi (t_{f,1} - t_{f,2}) \text{ ккал/м час,} \quad (8)$$

откуда линейный коэффициент теплопередачи (на 1 м длины цилиндрической части биогазовой установки)

$$k_l = \frac{1}{\frac{1}{a_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{a_2 d_2}} \text{ [ккал/м час } ^\circ\text{C]}. \quad (9)$$

Обратная величина коэффициента теплопередачи R_l называется полным линейным термическим сопротивлением или линейным термическим сопротивлением теплопередачи.

Из уравнений (9) имеем:

$$\frac{1}{k_l} = \frac{1}{a_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{a_2 d_2} \quad (10)$$

Последнее означает, что полное сопротивление равно сумме частных - термического сопротивления теплопроводности стенки биогазовой установки $\frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}$ и термических сопротивлений теплопередачи $\frac{1}{a_1 d_1}$ и $\frac{1}{a_2 d_2}$.

Для многослойной стенки биогазовой установки имеем:

$$\frac{1}{k_l} = \frac{1}{a_1 d_1} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{2\lambda_i} \ln \frac{d_{i+1}}{d_i} + \frac{1}{a_{n+1} d_{n+1}} \quad (11)$$

$$k_l = \frac{1}{\frac{1}{a_1 d_1} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{2\lambda_i} \ln \frac{d_{i+1}}{d_i} + \frac{1}{a_{n+1} d_{n+1}}} \quad (12)$$

Чтобы определить неизвестные температуры стенки $t_{w,1}$ и $t_{w,2}$ надо значение q_l [из уравнения

(8)] подставить в уравнения (4), (5), (6). Решая этих уравнение в месте можно получить значение $t_{w,1}$ и $t_{w,2}$

$$t_{w,1} = t_{f,1} - \frac{q_1}{\lambda} * \frac{1}{\lambda} \quad (13)$$

$$t_{w,2} = t_{f,1} - \frac{q_1}{\lambda} \left(\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} \right) = t_{f,2} - \frac{q_1}{\lambda} * \frac{1}{\lambda} \quad (14)$$

А способ определения температуры между слоями описана М.А. Михеевым [5].

Расчетные формулы теплопередачи для цилиндрические конфигурацией биогазовой установки достаточно трудоемкий, поэтому при практических расчетах применяются некоторые упрощения.

Если стенка трубы не очень толста, то вместо формулы (8) в расчетах можно применяется формула

$$q = \frac{1}{\frac{1}{a_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_2}} (t_{f,1} - t_{f,2}) = k(t_{f,1} - t_{f,2}) \quad [\text{ккал/м}^2 \text{ час } ^\circ\text{C}] \quad (15)$$

это формула приемлема для плоской стенки биогазовой установки (15), которая в этом случае (в применении на 1 м длины цилиндрической части биогазовой установки) принимает следующий вид:

$$q_1 = k \pi d_x (t_{f,1} - t_{f,2}) = \frac{\pi d_x (t_{f,1} - t_{f,2})}{\frac{1}{a_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_2}} \quad (16)$$

где k - коэффициент теплопередачи для плоской стенки по формуле

$$k = \frac{1}{\frac{1}{a_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_2}} \quad [\text{ккал/м}^2 \text{ час } ^\circ\text{C}] \quad (17)$$

d_x - средней диаметр стенки;

δ - ее толщина, равная полу разности диаметров:

$$\delta = \frac{1}{2} (d_2 - d_1) \quad (18)$$

При этом, если $\frac{d_1}{d_2} > 0,5$, то погрешность расчета не превышает 4%. Эта погрешность снижается, если при выборе d_x соблюдать следующее правило:

1) если $a_1 > a_2$, то $d_x = d_2$, ч

2) если $a_1 = a_2$, то $d_x = 0,5 (d_1 + d_2)$; (19)

3) если $a_1 < a_2$, то $d_x = d_1$

т. е. при расчете теплопередачи по формуле (16) вместо d_x берется тот диаметр, со стороны которого коэффициент теплоотдачи имеет меньшее значение. Если же значения коэффициентов теплоотдачи a_1 и a_2 одного порядка, то d_x равно среднеарифметическому между внутренним d_1 , и внешним d_2 диаметрами трубы. При проведении расчетов как по формуле (8), так и по формуле (16) всегда следует иметь в виду, что в целях упрощения расчета относительно малыми сопротивлениями следует пренебрегать.

Список литературы

1. Rudobashta, S.P., Kartashov, É.M., Zueva, G.A. Mathematical Modeling of the Process of Convective Drying of Materials Taking into Account their Shrinkage. (2020) Journal of Engineering Physics and Thermophysics, 93 (6), pp. 1394-1401.
2. Rudobashta, S.P., Zueva, G.A., Muravleva, E.A. Farm Grain Dryer with a Heat Pump and Its Calculation (2020) Russian Journal of General Chemistry, 90 (6), pp. 1163-1167.
3. Imomov, S. Z. (2009). Heat transfer process during phase back-and-forth motion with biomass pulse loading. Applied Solar Energy (English Translation of Geliotekhnika), 45(2), 116–119.
4. Imomov, S. Z. (2007). Engineering design calculation of a biogas unit recuperator. Applied Solar Energy (English Translation of Geliotekhnika), 43(3), 196–197. <https://doi.org/10.3103/S0003701X07030188>.
5. Михеев М.А., Основы теплопередачи, Госэнергоиздат, 1956 г 388с

6. В.Н. Луканин. и др. Теплотехника. Учебник для студентов технических специальностей. М.: «Высшая школа», Изд. 5-е. 2005 г
7. Цветков Ф.Ф., Григорьев Б.А. Теплообмен. Учебное пособие для вузов. 2005.
8. Ерофеев В.Л., Семенов П.Д., Пряхин А.С. Теплотехника: Учебник для ВУЗов, Академкнига, 2008, 488 с.
9. Луканин В.Н., Шатров М.Г. и др. Теплотехника: Учебник Высшая школа. 2009, 671 с.
10. Ляшков В.И. Теоретические основы теплотехники: Учебное пособие. Москва. Издательство "Машиностроение", 2005. 260 с.
11. Imomov, S., Sultonov, M., Aynakulov, S., Usmonov, K., &Khafizov, O. (2019). Mathematical Model of the Processes of Step-By-Step Processing of Organic Waste. In International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
12. Imomov, S., Kholikova, N., Alimova, Z., Nuritov, I., &Temirkulova, N. (2019). Oil purification devices used in internal combustion engines. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 9 (1), 3103–3107. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A9141.119119>
13. Sharipov, L.A., Imomov, S.J., Majitov, J.A., Komilov, O.S., Sharipov, M.Z., Pulatova, F., Abdisamatov, O.S. Modeling of heat exchange processes in the Metanetka bioenergy plant for individual use (2020) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 614 (1).
14. Imomov, S., Shodiev, E., Tagaev, V., Qayumov, T. Economic and statistical methods of frequency maintenance of biogas plants (2020) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 883 (1).

УДК 621.31

Самойлов К.А.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СГЛАЖИВАНИЯ ПИКОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Аннотация. В работе рассматривается экспериментальный стенд служащий для тестирования программно-аппаратного комплекса для сглаживания пиков потребления энергии в реальных условиях с различной нагрузкой. Приводятся расчеты основных параметров составных элементов комплекса.

Ключевые слова: экспериментальный стенд, программно-аппаратный комплекс, алгоритмы управления, контроллеры заряда батарей, блок резисторов, сглаживание.

Введение. Согласно статьям по сглаживанию пиков потребления электроэнергии [1]–[2] для начала производства и эксплуатации комплекса в реальных условиях необходимо произвести лабораторные испытания.

Для этого был создан наглядный макет комплекса, включающий в себя все основные элементы реального комплекса, который позволяет изучить работу программно-аппаратного комплекса для сглаживания пиков потребления энергии не прибегая к большим капитальным затратам. Вариантам схемы электроснабжения с использованием накопителей посвящены статьи [3]–[5]. Соответственно схема строится с опорой на исследования проведенные в данных статьях.

Для проверки работоспособности программно-аппаратного комплекса для сглаживания пиков потребления в реальных условиях и снятия характеристик собран экспериментальный стенд для испытаний всего комплекса. Стенд позволяет выявить конструктивные недостатки комплекса, а также наглядно изучить его работу в условиях, приближенных к реальным.

Для изготовления подобного стенда использованы специально подобранное оборудование, а также специально спроектированная схема, которая позволяет проверить программно-аппаратный комплекс.

Схема испытательного стенда выполнена в трехфазном исполнении, при этом в схеме предусмотрена возможность регулирования нагрузки по фазам. Нагрузка соединяется по схеме «звезда».

Первым и самым главным элементом в конструкции данного испытательного стенда являются блоки резисторов. Блоки резисторов выбраны таким образом, чтобы получить достаточно высокую мощность, приближенную к условиям реального потребления. В стенде использованы блоки резисторов марки ЯС-3. Данный блок представляет собой металлическое основание, на котором установлены 11 резистивных элементов из константановой проволоки. Все они имеют равное сопротивление. Количество выводов на блоке 17 штук. Комплектующие для экспериментального стенда изображены на рисунках.



Рисунок 1 –Блок резисторов ЯС-3(а); Трансформатор ТСЗИ-6,3 (б)

Для обеспечения оптимальных условий работы, обеспечения безопасности и предотвращения аварийных ситуаций данные блоки резисторов необходимо охлаждать. В процессе работы температура может достигать больших значений, выше 300°С. Чтобы избежать перегрева блока резисторов необходимо установить вентилятор, который бы создавал достаточный приток воздуха, обеспечивая теплообмен. Установлено, что для охлаждения достаточно будет вентилятора мощностью 30–120 Вт на базе 1-фазного асинхронного двигателя.

Принимая среднее значение потребляемой мощности потенциального предприятия-пользователя комплекса, равное 20 кВт и учитывая, что пиковая потребляемая мощность выше средней в 2 раза, определим ток, протекающий от накопителя. Также при расчете силового оборудования принимается коэффициент запаса 1,5, учитывающий отличие действительного значения мощности от среднего.

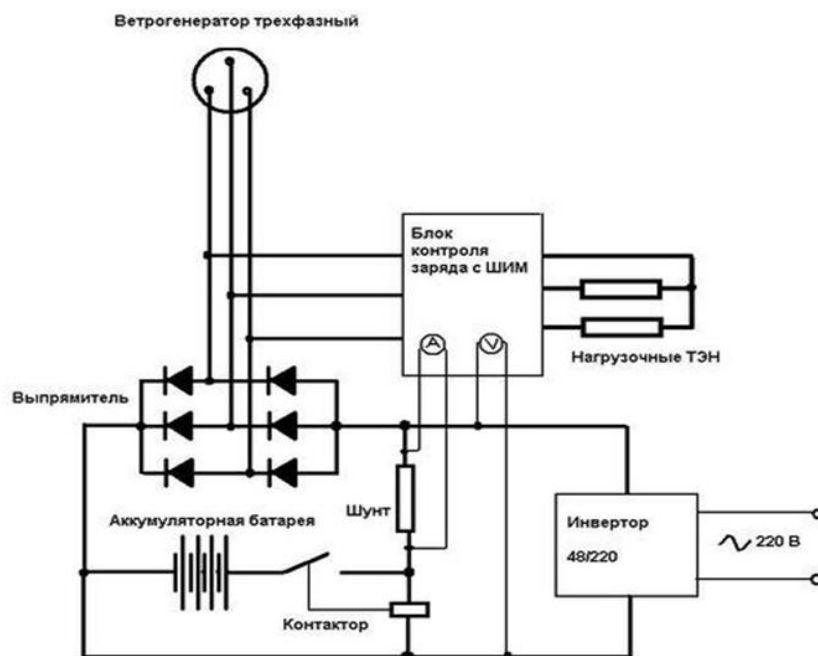


Рисунок 2 — Блок-схема комплекса

Поскольку $I = P / (\sqrt{3} \cdot U)$, при мощности 20 кВт и линейном напряжении 380 В ток составит 30 А в нормальном режиме и 60 А в режиме пиковой нагрузки. С учетом коэффициента запаса расчетный ток для силового оборудования примем равным 91 А

Таким образом принимаем автомат ВА 88-32 на номинальное напряжение 400 В с номинальным током 100 А.

Сечением кабеля питающего установку на основании расчетов принимаем 4×50 с длительно допустимым током 225 А.

В качестве трансформатора можно использовать любой типовой трансформатор тока на напряжение 380 В.

В качестве шинпровода можно использовать жесткий шинпровод выполненный шинами прямоугольного сечения 15×3 или 20×3 мм (на допустимый ток 215 А).

Для согласования мощности нагрузки с питающей сетью решено использовать понижающий трансформатор. Оптимальным выбором с учетом удобства эксплуатации и требуемой мощности будет трансформатор ТСЗИ-6,3 с воздушным охлаждением. Напряжения линейные 380/127 В.

Контроллер устройства аналогичен по принципу действия контроллерам заряда солнечных батарей, который служит для переключения питания потребителей между сетью и накопителями энергии. Типичный контроллер снабжен системой управления, которая в зависимости от состояния сети, времени суток или иных параметров может переключать потребителей с сети на накопители или обратно. На рисунке 6 изображена типичная схема контроллера заряда солнечных батарей реализованного с помощью Arduino.

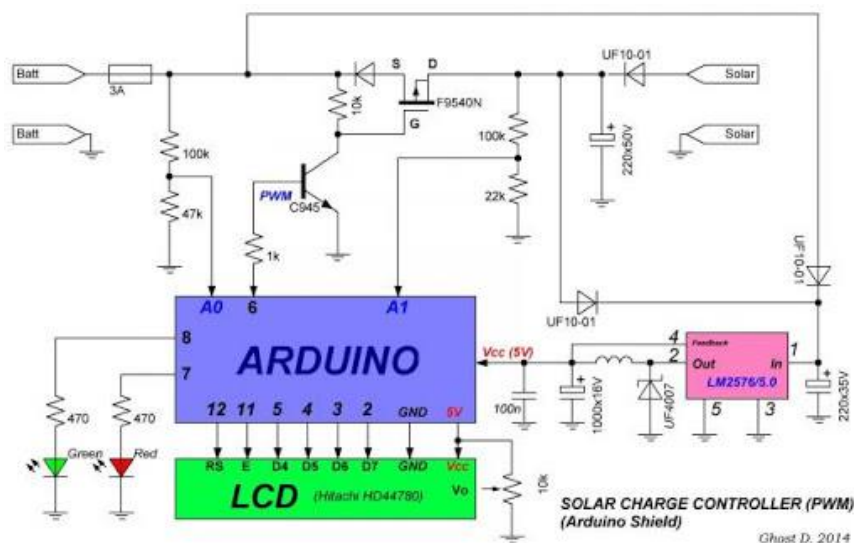


Рисунок 3 – блок-схема контроллера заряда солнечных батарей

Система управления комплексом для сглаживания пиков потребления состоит из двух основных частей, силовой части, которая управляется посредством системы автоматизированного управления «Овен», и алгоритма управления который может быть реализован как на базе контроллера Arduino так и на базе более продвинутого контроллера-микрокомпьютера Raspberry Pi.

Научный руководитель – Орлов А.И., к.т.н., доцент

Список литературы

1. Самойлов К.А., Орлов А.И., Гарипов И.Х. «Алгоритм управления накопителем для сглаживания пикового потребления энергии»// Вестник чувашского университета, 2020, №1
2. Самойлов К.А., Орлов А.И., Гарипов И.Х., Воробьев К.М. «Снижение стоимости электроэнергии для потребителей за счет использования накопителей энергии»// Вестник чувашского университета, 2020, №1
3. Саврасов Ф.В. Варианты построения автономных систем электроснабжения с использованием фотоэлектрических устройств и алгоритмы их работы // Вестник евразийской науки. 2013. №6 (19).
4. Доброго К.В. Модель электрической нагрузки жилищно-коммунального объекта для исследования систем «Генератор — накопитель — потребитель» методом Монте-Карло // Наука и техника. 2017. №2.
5. Чернецкий А.М. Оценка экономической эффективности использования накопителей электроэнергии в энергосистеме // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2013. №4.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ РУЛОННЫХ ПРЕСС-ПОДБОРЩИКОВ

Аннотация. В статье приводится эксплуатационный анализ инновационных рулонных пресс-подборщиков 560М и Diavel 630. Отличительным преимуществом пресс-подборщика 560М является варьирование диаметра (813-1829 мм) формируемого рулона, который может быть меньше в 1,60 раза или больше в 1,40 раза, чем у Diavel 630. Конструкционная ширина захвата пресс-подборщика 560М (1930 мм) меньше на 30 мм, чем у Diavel 630, но ширина прессовальной камеры или длина формируемого рулона (1565 мм) – превосходит на 365 мм. Поэтому производительность основного времени пресс-подборщика 560М (15,4 т/ч) выше, чем у Diavel 630 в 2,44 раза, а стоимость (3540 тыс. руб.) – в 1,68 раз. Агротехническая оценка показала, что обе машины отвечают требованиям, предъявляемым для кормозаготовительной техники, и рекомендуются для использования в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: эксплуатационный анализ, рулонный пресс-подборщик, конструкция, агротехническая оценка, кормозаготовительная техника.

В настоящее время формирование устойчивой кормовой базы является залогом успешного развития отечественного животноводства. В условиях рискованного земледелия, куда относятся многие регионы Среднего Поволжья, в том числе и Республика Марий Эл, главная роль принадлежит производству фуражного зерна, сочных и грубых кормов. Если в зерновой отрасли происходит непрерывное совершенствование почвообрабатывающей, посевной и уборочной техники, которая представлена большим числом производителей, в том числе и зарубежных, на отечественном рынке сельскохозяйственных машин, то в плане заготовки кормов наблюдается существенный перекоп в сторону машин для скашивания и измельчения зеленой массы [1-5]. Незначительное внимание уделяется совершенствованию машин для формирования грубых кормов (сена и соломы). В то же время динамичное развитие аграрного сектора в настоящее время не представляется возможным без постоянного внедрения инновационных машин и технологий [6-11].

Цель работы – эксплуатационный анализ инновационных рулонных пресс-подборщиков.

В качестве основного объекта исследования выступили полуприцепные рулонные пресс-подборщики 560М американской фирмы «John Deere» и Diavel 630 – итальянской компании «Mascar SpA», представленные на российском рынке кормозаготовительных машин. Оба прицепных пресс-подборщика предназначены для подбора скошенных сеяных и естественных трав, соломы из валков с последующим формированием и обвязкой сеткой или шпагатом цилиндрических рулонов.

Конструкция прицепного рулонного пресс-подборщика 560М основана на раме с опорными колесами, прицепном устройстве, регулируемой опоре, прессовальной камере, подборочном устройстве с колесами, сетевязывающем устройстве, гидравлической и электрической системах.

Аналогичные составные компоненты имеет и пресс-подборщик Diavel 630. Прессовальная камера обоих кормозаготовительных машин включает переднюю неподвижную и заднюю открывающуюся часть корпуса, которые закреплены между собой с помощью шарниров. Принципиальным отличием двух сравниваемых между собой пресс-подборщиков является наличие восьми формирующих ремней в прессовальной камере агрегата 560М. У кормоприготовительной машины Diavel 630 в боковинах корпуса в подшипниковых узлах размещены ролики. Привод ремней и роликов осуществляется в обоих пресс-подборщиках с помощью цепных передач [1].

Технологический процесс задней части прессовальной камеры рулонных пресс-подборщиков 560М и Diavel 630 выполняется двумя гидроцилиндрами двустороннего действия, размещенными по бокам камеры. Между подборочным устройством и прессовальной камерой расположены питающий ротор и два боковых шнека. Привод механизмов производится от вала отбора мощности трактора через карданный вал, редуктор и цепные передачи. Начало обвязки осуществляется из кабины трактора при помощи пульта.

В 1 таблице представлены технико-экономические показатели прицепных рулонных пресс-подборщиков 560М и Diavel 630.

Отличительным преимуществом пресс-подборщика 560М является варьирование диаметра формируемого рулона, который может быть меньше в 1,60 раза или больше в 1,40 раза, чем у Diavel 630.

Конструкционная ширина захвата пресс-подборщика 560М меньше на 30 мм, чем у Diavel 630, но ширина прессовальной камеры или длина формируемого рулона – превосходит на 365 мм. Поэтому производительность основного времени пресс-подборщика 560М выше, чем у Diavel 630 в 2,44 раза, а стоимость – в 1,68 раз.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели рулонных пресс-подборщиков

Показатель	Значение	
	560 М	Diavel 630
Тип	полуприцепной	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	1,4-2,0	1,4
Скорость движения, км/ч	9,7	до 12,0
Конструкционная ширина захвата, мм	1930	1960
Эксплуатационная масса, кг	3362	2870
Высота подбора, см	0-22	0-24
Ширина прессовальной камеры, мм	1565	1200
Размер цилиндрического рулона: - диаметр, мм;	813-1829	1300
- длина, мм	1565	1200
Производительность основного времени, т/ч	15,4	6,3
Стоимость без НДС, тыс. руб.	3540	2100

Агротехническая оценка пресс-подборщика 560М проводилась на подборе сена влажностью 13,9 % из многолетних бобовых культур. Высота подбираемого валка составила 58 см, ширина – 170 см, а линейная плотность – 2,8 кг/м. При средней рабочей скорости 9,7 км/ч эффективность подбора составила 99,2 %, средняя масса рулона обвязанного сеткой не превышала 378 кг, а плотность – 126,3 кг/м³.

Агротехническая оценка пресс-подборщика Diavel 630 проводилась на валках естественного травостоя влажностью 10,9 %. При высоте валка 40 см, ширине – 136 см и линейной плотности 1,34 кг/м на рабочей скорости 8,6 км/ч формировался рулон средней массой 296 кг и плотностью 174 кг/м³. Эффективность подбора составила 99,9 %. В обоих испытаниях не было выявлено загрязнение рулонов почвой и наличие разрушенных или деформированных рулонов [1].

В таблице 2 приведены эксплуатационно-экономические показатели рулонных пресс-подборщиков 560М и Diavel 630. Себестоимость работ пресс-подборщика 560М на 147,2 руб./т меньше, чем у Diavel 630 при прочих эксплуатационных показателях.

Таблица 2 – Эксплуатационные показатели рулонных пресс-подборщиков

Наименование показателя	Значение	
	560 М	Diavel 630
Трактор	John Deere 6130D	Беларус 892
Рабочая скорость, км /ч	9,7	8,6
Рабочая ширина захвата, м	1,93	1,96
Удельный расход топлива, кг/т	0,76	1,26
Удельный расход сетки: - кг/т;	0,57	0,38
- кг/рулон	0,22	0,11
Производительность сменного времени, т/ч	11,8	5,4
Себестоимость работ, руб./т	914,8	1062,0
Коэффициент готовности с учетом организационного времени	0,998	0,987
Коэффициент надежности	1,0	1,0

Таким образом, инновационные прицепные рулонные пресс-подборщики 560М и Diavel 630 отвечают предъявляемым требованиям для кормоприготовительной техники и рекомендуются в сельскохозяйственном производстве.

Список литературы

1. Вестник испытаний сельскохозяйственной техники // Периодический информационный бюллетень испытаний. – 2020. – С. 106-108.
2. Гуйда, Г.Ю. Способы повышения термоустойчивости дисковых пил / Г.Ю. Гуйда [и др.] // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе. – Чебоксары, 2018. – С. 105-108.
3. Зиннатуллин, Н.Х. Инжекционный смеситель твёрдых сыпучих материалов / Н.Х. Зиннатуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 3 (45). – С. 68-71.
4. Лукина, О.В. Технические методы обеспечения безопасности АПК / О.В. Лукина [и др.] // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе. – Чебоксары, 2018. – С. 182-184.

5. Прохорова, Л.Н. Влияние десикантов на влажность кукурузного зерна / Л.Н. Прохорова, Г.Ю. Гуйда // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2019. – С. 317-320.
6. Прохорова, Л.Н. Качество кукурузного зерна при использовании регуляторов роста и развития растений / Л.Н. Прохорова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 274-277.
7. Прохорова, Л.Н. Производство, потребление, экспорт и импорт продуктов питания животного происхождения / Л.Н. Прохорова, М.В. Сивандаев, А.В. Артизанов // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической наук. – Чебоксары, 2019. – С. 363-366.
8. Прохорова, Л.Н. Энергетическая эффективность биопрепаратов при зерновой технологии возделывания кукурузы / Л.Н. Прохорова [и др.] // Аграрная Россия. – 2015. – № 9. С. 2-5.
9. Ситдилов, Ф.Ф. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ф.Ф. Ситдилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 1 (57). – С. 81-87.
10. Януков, Н.В. Повышение эффективности работы матричного пресс-гранулятора / Н.В. Януков [и др.] // Комбикорма. – 2020. – № 2. – С. 43-45.
11. Prokhorova, L.N. The influence of soil cultivation methods on the productivity of field crop rotation / L.N. Prokhorova [et al] // Перспективы развития аграрных наук. – Чебоксары, 2020. – С. 15-16.

УДК 621.382.021

Усманов Ж.И., Худойбердиев А.А.
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства, Узбекистан, г. Бухара
Имомова Н.Ш.
Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства,
Узбекистан, г. Ташкент

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ КРЕМНИЯ С НАНОКЛАСТЕРАМИ АТОМОВ МАРГАНЦА

Аннотация. Установлено, что кремний с нано кластерами атомов марганца в состоянии отрицательного магнитосопротивления (ОМС) при комнатной температуре обладает уникальными особенностями, а именно: значение ОМС существенно зависит практически от всех видов внешних воздействий. Впервые обнаружен эффект гашения ОМС ИК-светом, позволяющий создать принципиально новый класс ИК-фотоприемников и развить новое научное направление ИК-спинтронику. Разработан многофункциональный датчик физических величин на основе кремния с нано структурами атомов марганца, позволяющий одновременно измерять температуру, интенсивность падающего излучения и напряженность магнитного поля.

Ключевые слова: нано кластер, отрицательное магнетосопротивление, гашение, магнитное поле, ИК-спинтроника.

Проблема создания многофункциональных датчиков физических величин представляет большой научный и практический интерес [1]. Создание таких приборов существенно влияет на совершенствование действующих автоматизированных систем, роботизированных комплексов, а также электронных приборов, используемых в различных областях науки и техники.

Однако в настоящее время серьезные успехи в данной области практически отсутствуют. Основная причина здесь, как нам кажется, связана с ограничением свойств самих полупроводниковых материалов, используемых при создании различных датчиков, так как существующие полупроводниковые материалы, легированные различными примесями, чувствительны только к определенному виду внешнего воздействия. В этом плане кремний с нанокластерами примесных атомов марганца является уникальным материалом, позволяющим создать многофункциональные датчики физических величин. В работе было показано, что при определенных термодинамических условиях легирования в кристаллической решетке кремния формируются нанокластеры, состоящие из четырех атомов марганца, находящихся в ближайших эквивалентных междоузлиях вокруг отрицательно заряженного атома бора. Наличие таких кластеров было доказано исследованием состояния атомов марганца в кристаллической решетке кремния методом ЭПР [3]-[5].

Одной из уникальных особенностей кремния с нанокластерами атомов марганца является обнаруженное в нем аномально большое отрицательное магнитосопротивление (ОМС) при комнатной температуре. Целью нашей работы являлось исследование влияния различных внешних воздействий на ОМС в кремнии с нанокластерами атомов марганца.

Для получения кремния, содержащего нанокластеры атомов марганца, был использован исходный монокристаллический кремний-типа проводимости с удельным сопротивлением 3...5 Ом·см.

Легирование образцов проводилось по технологии, описанной в работе [6,7,8]. В результате исследования образцов кремния с нанокластерами с различным удельным сопротивлением и типом проводимости установлено, что максимальное ОМС имеет место в компенсированных образцах p -типа с удельным сопротивлением $(5...8) \cdot 10^3 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ при 300 К [7,9,10,11].

На *рис. 1* представлено влияние интенсивности интегрального света на значение ОМС в образцах p -типа с удельным сопротивлением $5 \cdot 10^3 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ при 300 К. Как видно, освещение приводит к уменьшению ОМС. С ростом интенсивности освещения ОМС существенно уменьшается и при интенсивности 80 люкс практически становится равным нулю, т. е. ОМС исчезает. Дальнейшее увеличение интенсивности света приводит к смене знака магнитосопротивления, т. е. оно из отрицательного магнитосопротивления (ОМС) превращается в положительное магнитосопротивление (ПМС). При этом можно отметить, что ПМС практически не зависит от интенсивности освещения. Аналогичные результаты были получены во всех образцах независимо от значения их ОМС при отсутствии освещения. Таким образом, эти результаты показывают, что кремний с нанокластерами атомов марганца именно в состоянии ОМС имеет намного более высокую чувствительность к интегральному освещению.

Исследование влияния температуры на значение ОМС в полученных образцах показало очень интересные результаты, представленные на *рис. 2*. Как видно из *рисунка*, ОМС имеет минимальное значение при температуре 390 К. С понижением температуры значение ОМС достаточно быстро увеличивается и достигает своего максимального значения 300 % при температуре 240...250 К. Дальнейшее понижение температуры приводит к уменьшению ОМС, и при температуре 170 К ОМС исчезает.

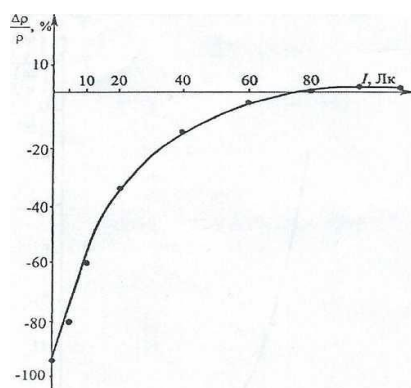


Рис. 1. Зависимость магнитосопротивления от интенсивности освещения в образцах p -типа $\text{Si}_{1-x}\text{B}_x\text{Mn}$ с удельным сопротивлением $5 \cdot 10^3 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ при $T = 300 \text{ К}$

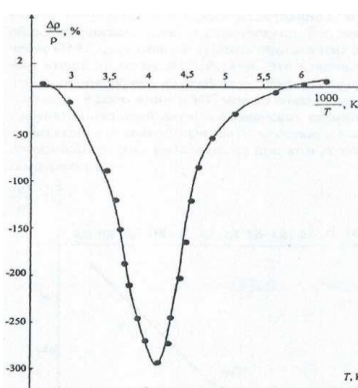


Рис. 2. Зависимость магнитосопротивления от температуры в образцах p - $\text{Si}_{1-x}\text{B}_x\text{Mn}$ с удельным сопротивлением $5 \cdot 10^3 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ при $T = 300 \text{ К}$

При температурах ниже 170 К и больше 390 К наблюдаются только низкие значения ПМС, которые не зависят от температуры. (Рис. 2). Таким образом, установлено, что изменение температуры в достаточно широком интервале от 170 до 390 К можно четко и достаточно точно фиксировать, контролируя изменение значения ОМС. Обнаруженная зависимость имеется во всех образцах с ОМС. Эти данные еще раз подтверждают, что уникальные магнитные свойства образцов проявляются только в состоянии ОМС.

Исследование влияния ИК-света на ОМС в полученных образцах проводилось на установке ИКС-21, снабженной криостатом, позволяющим изучать магнитосопротивление образцов в зависимости от спектра ИК-излучения. Чтобы избежать попадания фонового света на образец, использовались фильтры из полированных кремниевых пластин, которые устанавливались перед глобаром и окошком криостата. Мощность ИК-излучения в исследуемой области была одинаковой и составляла около 10-5 Вт. Результаты исследований показали, что влияние ИК-света на ОМС начинается с энергии фотонов $h\nu = 0,3 \text{ эВ}$ ($\lambda \sim 4 \text{ мкм}$). С ростом энергии фотонов значение ОМС существенно уменьшается, и при $h\nu = 1 \text{ эВ}$ ОМС уменьшается более чем в 30 раз (рис. 3). Эта закономерность имеется во всех образцах. Таким образом, нами впервые обнаружен эффект гашения ОМС ИК-светом при комнатной температуре, свидетельствующий не только о возможности создания принципиально нового класса ИК-фотоприемников, но и позволяющий развить новое научное направление - ИК-спинтроника

На следующем рис. 4 представлена зависимость значения ОМС от величины приложенного магнитного поля в интервале $H = 0,2...2 \text{ Тл}$ при комнатной температуре при отсутствии какого-либо освещения. Как видно, с ростом магнитного поля ОМС практически линейно растет и в исследуемой области магнитного поля увеличивается более чем в 20 раз, т. е. ОМС в исследуемых образцах меняется в магнитном поле с $\alpha = 52 \%$.

Все представленные результаты получены в одном и том же образце при комнатной температуре. Насколько нам известно, магнитные свойства существующих полупроводников практически не зависят от ИК-излучения. Из полученных результатов следует, что кремний с нанокластерами атомов марганца только в состоянии ОМС обладает уникальными особенностями, т. е. значение ОМС практически существенно зависит от всех видов внешних воздействий. Это означает, что на основе кремния с нанокластерами атомов марганца в состоянии ОМС можно создать многофункциональный датчик физических величин с достаточно высокой чувствительностью и воспроизводимостью, работающий при комнатной температуре.

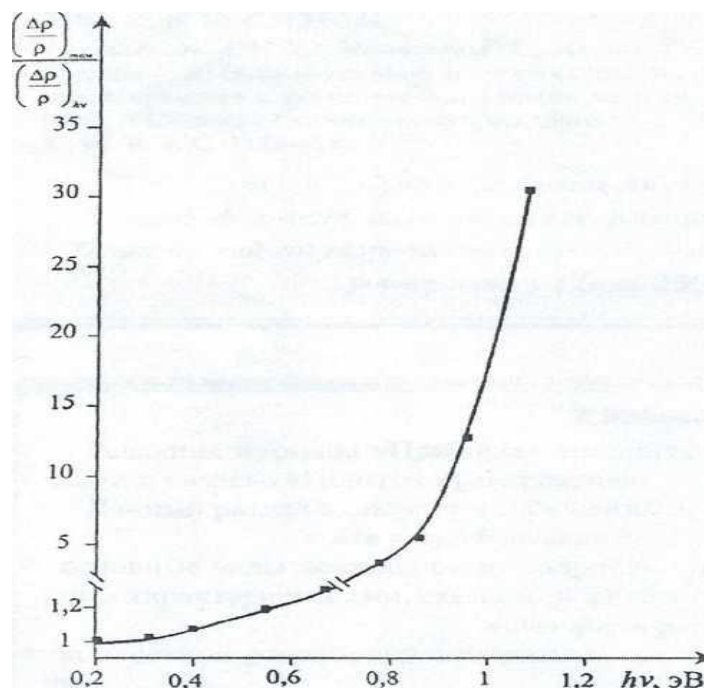


Рис. 3. Спектральная зависимость кратности уменьшения ОМС под действием ИК-света $(\Delta\rho/\rho)_{hv}$, относительно темнового значения ОМС $(\Delta\rho/\rho)_{\text{тем}}$ в образцах Si<B, Mn> с $\rho = 5 \cdot 10^3 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ p-типа

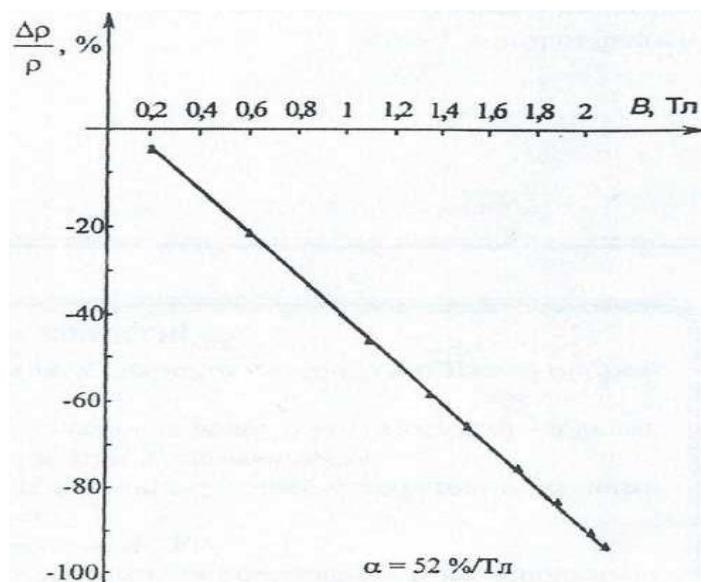


Рис. 4. Зависимость значения ОМС образцов Si с нанокластерами атомов марганца от магнитного поля при $T = 300 \text{ K}$

Список литературы

1. Ж.И. Усмонов Изучение влияния многократно заряженных центров на время жизни носителей заряда в кремнии с многозарядными центрами. issn 2311-2158. The Way of Science. 2020. № 2 (72).

2. Абдурахманов Б.А., Аюпов К. С., Бахадырханов М.К., Илиев Х.М., Бобонов Д.Т., Зикриллаев Н.Ф., Сапарниязова З.М., Тошев А. Низкотемпературная диффузия примесей в кремнии // Доклады АН РУз. 2010. № 4. С. 32-36.
3. Mamadalieva, Z., Imomova, N., Shodiev, E. Checking the reliability of biogas installations by stimulation models of markov processes on faults tree (2020) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 883 (1), статья № 012172,
4. Muratov, H., Imomova, N., Ergashev, Z., Sultonov, M. Electric pulse treatment of organic waste before anaerobic fermentation (2020) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 883 (1), статья № 012130,
5. Усмонов Ж.И. Комплексная автоматизация водоканалов – путь к ресурсосбережению. ISSN 2311-2158. The Way of Science. 2019. № 5 (63). Vol. II.
6. Усманов Ж.И. Повышения эффективности кремниевых солнечных элементов на основе формирования кластеров атомов никеля. юность и знания – гарантия успеха -2018. 5-й Международной молодежной научной конференции (20 – 21 сентября 2018 года) ISBN 978-5-9907371-2-9.
7. Усманов Ж.И. Разработка фотоэлементов на основе кремния с нанокластерами атомов марганца. современные материалы, техника и технологии. ISSN 2411-9792. №5 (13) 2017 год.
8. Imomov, S., Kholikova, N., Alimova, Z., Nuritov, I., & Temirkulova, N. (2019). Oil purification devices used in internal combustion engines. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9 (1), 3103–3107.
9. Ж.И. Усманов. Новые пути повышения эффективности солнечных элементов на основе кремния. Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении. 239-242 ст. 2017 г.
10. Imomov, S., Sultonov, M., Aynakulov, S., Usmonov, K., & Khafizov, O. (2019). Mathematical Model of the Processes of Step-By-Step Processing of Organic Waste. In *International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICISCT47635.2019.9011929>.
11. Vafoev, R., Vafoev, S., Akhmedov, S., Imomov, S. Method for sealing ground in trench closed drain (2020) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 614 (1).
12. Marupov, I., Imomov, S., Ermatova, D., Majitov, J., Kholikova, N., Tagaev, V., Nuritov, I. Research of vertical forces for acting tractor unit (2020) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 614),

Хасанов И.С., Хикматов П.Г., Олимов Х.Х.
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства, Узбекистан, г. Бухара
Януков Н.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола
Камилов А.И.
Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства,
Узбекистан, г. Ташкент

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УСТАНОВЛЕННЫХ ШНЕКОВ ПЕРЕД КОВШОМ ПЛАНИРОВЩИКА

Аннотация. В статье приведены по результатам экспериментального исследования площади поперечного сечения призмы волочения уменьшается на повышенных скоростях движения и изменяется его форма. Это происходит за счет интенсивного сгуживания грунта перед ковшом на повышенных скоростях поступательного движения агрегата. Работа шнеков способствует частому набуханию грунта и проваливанию его во внутрь призмы волочения, что является причиной быстрого хаотичного движения почвенных частиц внутри призмы волочения и выпирание нижних слоев грунта на поверхность. Кроме этого сделаны выводы: визуальное наблюдение за технологическим процессом работы шнекового рабочего органа показали, что при движении агрегата происходит измельчение комков почвы и равномерное её распределение по ширине прохода. С увеличением скорости движения до 2,08 м/с выше сказанное происходит интенсивнее, все это способствует качественному изменению агрегатного состава почвы и улучшению качества планировки; С увеличением скорости движения планировщика со шнековым рабочим органом от 0,69 до 2,08 м/с уменьшает твердость, объемный вес почвы, а агрегатный состав почвы улучшается; Повышение поступательной скорости движения до 2,08 м/с улучшает качество планировки в продольном направлении, увеличивает тяговое сопротивление планировщика. Такое увеличение тягового сопротивления в пределах исследуемых скоростей движения должно окупаться повышением производительности планировочного агрегата.

Ключевые слова: шнек, планировочный агрегат, призмы волочения, твердость почвы, объемный вес почвы, агрегатный состав почвы, выровненности продольного профиля.

До настоящего времени на текущей планировке полей применяют рабочие органы булдозерного типа, которые отличаются только наличием двух боковин, предотвращающие спользание грунта в стороны. При работе таких рабочих органов требуемая выровненность полевых участков достигается за три и более проходов тракторного агрегата по одному и тому же следу [1,2]. Последнее вызывает уплотнение почвы, что крайне нежелательно по агротехническим требованиям посевного фона. После такого выравнивания полей приходится дополнительно разрыхлять почву перед посевом.

На наш взгляд уменьшение количества проходов по одному и тому же следу можно добиться совершенствованием технологического процесса призмыобразования перед ковшом планировщика. Для этой цели мы решили установить шнековый рабочий орган перед ковшом планировщика и проверить его работу экспериментальным путем [3,4].

Эксперименты проведены на староорошаемых землях с среднесуглинистым механическим составом Бухарской области.

В задачу проведения экспериментов входило изучение технологического процесса работы шнекового рабочего органа, формы призмы волочения, изменения твердости, объемного веса, агрегатного состава почвы, выровненности поверхности поля и изменение тягового сопротивления агрегата на разных скоростях его движения.

Визуальные наблюдения за работой шнекового рабочего органа показали, что грунт в ковше с помощью шнеков вращается вокруг поперечной оси ковша. Поскольку шнеки при движении рабочего органа вращаются в разные стороны один шнек перегоняет грунт ковша в одну сторону, а другой шнек перегоняет грунт в другую сторону. В результате чего грунт распределяется по ширине захвата рабочего органа равномерно, последнее положительно отражается на качестве выровненности выравниваемой поверхности планируемого участка. При вращении грунта вокруг работающих шнеков происходит измельчение комков почвы, что также положительно отражается на структурный состав предпосевного слоя почвы.

Изменение скорости поступательного движения планировочного агрегата от 0,69 до 2,08 м/с ускоряет выше описанный процесс, одновременно улучшая физико-механические свойства почвы в пределах агротехнических требований предпосевного фона. По результатам экспериментального исследования показали, что площадь поперечного сечения призмы волочения уменьшается на

повышенных скоростях движения и изменяется его форма. Это происходит за счет интенсивного сгуживания грунта перед ковшем на повышенных скоростях поступательного движения агрегата. Работа шнеков способствует частому набуханию грунта и проваливанию его во внутрь призмы волочения, что является причиной быстрого хаотичного движения почвенных частиц внутри призмы волочения и выпирание нижних слоев грунта на поверхность. В начальный момент форма поперечного профиля призмы волочения близка к поперечному сечению цилиндра, по мере наполнения ковша, сечение становится продолговатым и верхняя кромка призмы более круче.

На пониженных скоростях движения выше описанный процесс происходит более замедленно, набухание грунта почти не наблюдается. По мере наполнения ковша верхняя часть грунта медленно скользит вниз и верхняя кромка призмы волочения становится более пологой. Поэтому основание призмы волочения на меньших скоростях движения длинее по сравнению, чем на повышенных скоростях поступательного движения планировочного агрегата.

Результаты определения твердости, объемного веса и агрегатного состава почвы в зависимости от скорости движения агрегата приведены в таблицах 1, 2, и 3.

Таблица 1 - Изменение твердости почвы в зависимости от скорости движения шнекового рабочего органа

Слои, см	Влажность почвы, %	Твердость почвы, Н/см ²					
		До прохода	После прохода				
			Поступательная скорость, м/с				
			0,69	1,05	1,44	1,8	2,08
На срезе							
0-5	10,98	38,9	65,0	65,5	54,8	41,5	41,5
5-10	12,80	53,5	78,0	75,0	65,9	62,5	59,8
10-15	15,56	75,5	88,5	87,0	83,0	81,5	80,0
Среднее на глубине до 15 см	13,08	56,0	78,2	75,8	67,8	61,9	60,4
На насыпке							
0-5	10,98	35,5	33,0	25,0	23,0	23,5	21,0
5-10	12,80	50,5	52,5	40,0	39,0	35,8	34,0
10-15	15,56	70,0	71,5	63,5	59,3	50,3	50,0
Среднее на глубине до 15 см	13,08	52,1	52,4	42,8	40,5	36,5	35,0

Из данных, приведенных в таблицах видно, что с увеличением скорости движения уменьшается твердость почвы, как на срезе, так и на насыпке. Разность в изменении твердости почвы между минимальной и максимальной скоростями на срезе составляет: для слоя 0-5 см – 23,5 Н/см² или 36,2 %; для слоя 5-10 – 18,2 Н/см² или 23,5%, для слоя 10-15 см – 8,5 Н/см², или 9,6%. В среднем на глубине до 15 см разность составляет 17,8 Н/см² или 22,7%. Как видно, с увеличением глубины разность в изменении твердости почвы между минимальным и максимальным скоростями уменьшается.

Такая же закономерность наблюдается в изменении твердости почвы при различных скоростях движения агрегата и на насыпке. Но здесь численное значение твердости почвы меньше, по сравнению чем на срезе. Потому что на насыпке давление ковша и призмы волочения полностью не передается на почву, а происходит частичное уменьшение грунта призмы волочения.

Разность в уменьшении твердости почвы между минимальными и максимальными скоростями на насыпке составляет: Для слоя 0-5 см – 12 Н/см² или 36,4%, для слоя 5-10см – 18,5 Н/см² или 35,9% , для слоя 10-15см – 21,5 Н/см² или 30,1%.

В среднем на глубине 15 см разность составляет 14,1 Н/см² или 19,3%.

Как показали проведенные исследования, увеличение скорости движения планировочного агрегата уменьшает объемный вес почвы. В таблице 2 приведены данные изменения объемного веса почвы в зависимости от скорости движения шнекового рабочего органа.

Как видно из таблицы 2 объемный вес почвы с увеличением скорости движения агрегата уменьшается. Данные, полученные при поступательной скорости 0,69...2,08 м/с являются наиболее удовлетворительными, отвечающие агротехническим требованиям по сравнению с данными, полученными на других скоростях движения. Разница в изменении объемного веса почвы между минимальной и максимальной скоростями движения планировщика на срезе составляет: Для слоя 0-5 см – 0,179 г/см³ или 12,8%, для слоя 5-10см – 0,137 г/см³ или 9,7% , для слоя 10-15см – 0,123 г/см³ или 8,34%. В среднем на глубине до 15 см разность составляет 0,146 г/см³ или 10,2%.

Таблица 2 - Изменение объемного веса почвы в зависимости от скорости движения шнекового рабочего органа

Слои, см	Влажность почвы, %	Объемный вес почвы, г/см ³					
		До прохода	После прохода				
			Поступательная скорость, м/с				
			0,69	1,05	1,44	1,8	2,08
На срезе							
0-5	12,48	1,121	1,400	1,349	1,270	1,262	1,221
5-10	14,80	1,155	1,412	1,315	1,314	1,303	1,275
10-15	16,18	1,265	1,473	1,406	1,381	1,399	1,350
Среднее на глубине до 15 см	14,49	1,180	1,428	1,357	1,322	1,321	1,282
На насыпке							
0-5	12,48	11,21	12,70	12,50	12,21	11,95	11,90
5-10	14,80	11,55	13,15	13,20	12,90	12,89	12,74
10-15	16,18	12,65	13,81	13,92	13,53	13,40	13,29
Среднее на глубине до 15 см	14,49	11,80	13,22	13,21	12,88	12,74	12,64

Приведенного анализа (табл.2) разность изменения объемного веса почвы между максимальной и минимальной скоростями движения с увеличением глубины уменьшается.

Такое же явление с изменением объемного веса почвы в зависимости от скорости движения протекает и на насыпке. Разность в изменении объемного веса почвы между минимальной и максимальной скоростями движения на насыпке составляет: для слоя 0-5 см – 0,80 г/см³ или 6,3%, для слоя 5-10см – 0,4 г/см³ или 3,12%, для слоя 10-15см – 0,52 г/см³ или 3,77%.

В среднем на глубине до 15 см разность составляет 0,058 г/см³ или 4,38%.

Известно, что агрегатный состав почвы является одним из основных качественных показателей работы сельскохозяйственного орудия. Повышение скорости поступательного движения может привести к чрезмерному распылению почвы, последнее может вызывать эрозию почвы.

В таблице 3 приведены изменение агрегатного состава почвы в зависимости от скорости движения шнекового рабочего органа планировщика.

Таблица 3 - Изменение агрегатного состава почвы в зависимости от скорости шнекового рабочего органа

Скорость движения, м/с	Содержание фракций, % размером в мм			
	100 +50	50 + 10	10 + 0,25	< 0,25
До прохода агрегата				
	28,62	50,82	19,42	1,72
После прохода агрегата				
0,69	28,41	48,38	20,25	2,59
1,05	26,81	48,81	24,36	1,92
1,44	19,76	47,73	30,17	2,21
1,8	16,00	50,72	30,25	3,05
2,08	13,41	47,98	34,99	3,69

Как видно из таблицы повышение скорости движения шнекового рабочего органа крупные комки (Ø100...50мм) измельчаются, средние комки (Ø 50...10мм) почти не меняются – это происходит за счет перехода крупных комков в средние и средних в более мелкие. А ценные структурные агрегаты (Ø 10...0,25мм) увеличиваются.

Разница в изменении содержания фракций в почве между минимальными и максимальными скоростями движения, указанные в таблице 3 составляет: крупные комки Ø 50...10мм – 52,8%, средние комки Ø 50...10мм – почти остаются без изменения в количественном составе. Ценные агрегаты размером Ø 10...0,25мм увеличиваются на 72%. Состав фракций размером Ø<0,25мм как видно из таблицы возрастает незначительно в допустимых пределах агротехнического требования.

Выше приведенные результаты исследования благоприятно отражаются на агротехническом состоянии предпосевного фона и снижают затраты на применение орудий для измельчения средних и крупных комков посевного фона.

Повышение качества выровненности продольного профиля является одним из основных и решающих факторов при изучении технологии работы планировочных агрегатов. В таблице 4

приведены данные степени выровненности в продольном направлении в зависимости от скорости движения агрегата.

Таблица 4 - Изменение степени выровненности в зависимости от скорости движения агрегата

Показатели выровненности	Скорость движения, м/с				
	0,69	1,05	1,44	1,8	2,08
σ_{∂}	9,94	11,05	10,80	10,30	10,10
σ_{π}	7,89	8,27	7,32	6,82	6,84
K (%)	20,6	25,1	32,2	33,8	32,2

σ_{∂} – среднеквадратичное отклонение от среднеарифметической высоты неровностей до прохода планировщика, см; σ_{π} – то же после прохода планировщика, см; K – степень выровненности в процентах.

Как видно из данных таблицы 4, с повышением скорости поступательного движения планировщика со шнековым рабочим органом степень выровненности планируемого участка возрастает. Это происходит за счет измельчения крупных комков почвы, которому способствует работа двух шнеков, вращение которых направлены в разные стороны. На скоростях движения 1,8...2,08 м/с степень выровненности выше по сравнению, чем на других скоростях движения. Это объясняется более устойчивым ходом рабочего органа на повышенных скоростях. Кроме того, увеличение скорости движения в указанных пределах гораздо больше способствует измельчению крупных и средних комков почвы в призма волоочности. Работа двух шнеков позволяет равномерному распределению почвы по ширине прохода, последнее также улучшает качество планировки.

Одним из основных вопросов программы экспериментального исследования являлся и изучение тягового сопротивления планировщика с предлагаемым шнековым рабочим органом. В таблице 5 приведены данные изменения тягового сопротивления экспериментального планировщика со шнековым рабочим органом в зависимости от скорости поступательного движения.

Как видно из данных таблицы 5, увеличение скорости движения планировщика до 2,08 м/с увеличивает тяговое сопротивление на 38,4%.

Таблица 5 - Изменение тягового сопротивления планировщика в зависимости от скорости движения

Скорость движения, м/с	0,69	1,05	1,44	1,8	2,08
Тяговое сопротивление, кН	3,32	3,59	3,95	4,20	4,60

Выводы:

1. Визуальное наблюдение за технологическим процессом работы шнекового рабочего органа показали, что при движении агрегата происходит измельчение комков почвы и равномерное её распределение по ширине прохода. С увеличением скорости движения до 2,08 м/с выше сказанное происходит интенсивнее, все это способствует качественному изменению агрегатного состава почвы и улучшению качества планировки.

2. С увеличением скорости движения планировщика со шнековым рабочим органом от 0,69 до 2,08 м/с уменьшает твердость, объемный вес почвы, а агрегатный состав почвы улучшается.

3. Повышение поступательной скорости движения до 2,08 м/с улучшает качество планировки в продольном направлении, увеличивает тяговое сопротивление планировщика. Такое увеличение тягового сопротивление в пределах исследуемых скоростей движения должно окупаться повышением производительности планировочного агрегата.

Список литературы

1. М.Ахмеджанов. Планировка орошаемых земель. Ташкент. «Мехнат».1991, с.52.
2. И.С.Хасанов, П.Г.Хикматов. «Изучение эффективности применения планировочных машин и выбор типа орудия для фермерских хозяйств Бухарской области. Доклады международной научно-практической конференция.ТошДУ.Тошкент, 2003, с.221.
3. Imomov, S., Sultonov, M., Aynakulov, S., Usmonov, K., &Khafizov, O. (2019). Mathematical Model of the Processes of Step-By-Step Processing of Organic Waste. In International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICISCT47635.2019.9011929>.
4. Imomov, S., Kholikova, N., Alimova, Z., Nuritov, I., &Temirkulova, N. (2019). Oil purification devices used in internal combustion engines. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 9 (1), 3103–3107. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A9141.119119>.

5. И.С. Хасанов, Ж.Ж.Кучкаров, У.Ф. Рафаиловна. Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации. Сборник научных трудов XV-ой Международной научно-практической конференции 19-20 марта 2020 года. (Россия г. Курск) 321-325стр.
6. Imomov, S., Shodiev, E., Tagaev, V., Qayumov, T. Economic and statistical methods of frequency maintenance of biogas plants (2020) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 883 (1).
7. Khamidov, F.R., Imomov, S.J., Abdisamatov, O.S., Sarimsaqov, M.M., Ibragimova, G.Kh., Kurbonova, K.I. Optimization of agricultural lands in land equipment projects (2020) Journal of Critical Reviews, 7 (11), pp. 1021-1023.
8. Ш.Имомов, И.Нуритов. Как выносить на поля шлама после анаэробной переработки сельскохозяйственных отходов биогазовых установок/Agroilm-Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги, 2018, Махсус сон. С.- 49 - 50.
9. M. Sultonov, Sh.Imomov, A.Rustamov. Usage Biogas Plants with regarding climate conditions of Uzbekistan/International Journal of Advanced research in science, Engineering and technology-IJARSET, Vol.5, Issue1, February 2018. pp 3619-3622/ISSN:2350-0328
10. Ш.Имомов, Ж.Кайпова, Н.Имомова Органик чиқиндиларга анаэроб ишлов бериш /Agroilm-Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги, 2018, Махсуссон. 61-63б.
11. Януков Н. Ш.Имомов, Биоудобрения после анаэробной переработки сельскохозяйственных отходов в БГУ.Материалы международной научной практической конференции. /Мар.гос.ун-т. Йошкар-Ола, 2019 Вып. XI.

УДК 631.354.2

Ширванов Р.Б.

Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет, г.Уральск

АКТИВНЫЙ СЕПАРАТОР ГРУБОГО ВОРОХА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Аннотация. В настоящей статье на основе анализа работы зерноуборочного комбайна выявляются недостатки в работе соломотряса, предлагается новая конструкция активного сепаратора грубого вороха, теоретически обосновывается величина ударных силовых воздействий со стороны рабочих органов на хлебную массу для обеспечения эффективной сепарации зерна из нее без его травмирования.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, молотильно-сепарирующее устройство, сепаратор грубого вороха, зерно, хлебная масса, ударное воздействие.

Одна из важнейших задач сельского хозяйства - производство зерна, а валовой объем его сбора во многом предопределяет уровень развития и безопасности экономики страны. Разрабатываемые различные способы и технологии уборки зерновых культур, исключая применение зерноуборочных комбайнов, не нашли широкого применения по причинам высоких энергетических затрат на их реализацию с одной стороны, и трудностями в создании надежных и высокопроизводительных машин для этих способов – с другой. Поэтому по прогнозам, как отечественных, так и зарубежных ученых, на ближайшее будущее основной зерноуборочной машиной останется комбайн.

Одним из главных факторов, сдерживающих пропускную способность, а, следовательно, и производительность современных зерноуборочного комбайна является несовместимость динамических характеристик работы молотильного аппарата и сепаратора грубого вороха комбайна. Современные зерноуборочные комбайны оборудуются четырех- или пятиклавишными соломотрясами, смонтированными на двух коленчатых валах. Принцип работы их основан на выделении зерна за счет многократных подкидываний материала, свободного его падения и соударения с рабочей поверхностью клавиш. Чем дольше длится это воздействие, тем более полно выделяется из хлебной массы мелкий ворох (зерно, солома, сбойна). Все конструктивные решения, а именно отбойный битек, гребенки на клавишах, длина самих клавиш и другие, предназначены для того, чтобы уменьшить скорость движения хлебной массы, вышедшей из молотильного аппарата, и тем самым увеличить продолжительность нахождения ее на соломотрясе для полной сепарации. Однако и это не обеспечивает полноту очистки хлебной массы и на долю соломотряса приходится до 85% всех потерь за молотилкой комбайна [1,2]. Если частота вращения молотильного барабана варьируется от 800 до 1365 об/мин, а скорость движения хлебной массы в ней достигает 16 м/с, то на соломотрясе она составляет лишь 0,3...0,4 м/с, т.е. нарушается непрерывность технологического процесса обработки материала и снижается пропускная способность молотильно-сепарирующего устройства в целом. Длина клавиш соломотряса уже достигла 4-5 метров, что предопределяет увеличение габаритов и металлоемкости комбайна.

Рядом авторов [3,4] предлагаются конструкции молотильных аппаратов, реализующих при обмолоте различные виды силовых воздействий, исключая ударные. В основном это аппараты роторного или вальцевого типа. Основная причина, из-за которой данные аппараты не нашли широкого применения - их невысокая сепарирующая способность. Как показал проведенный анализ, роторные аппараты в своей работе склонны к жгутобразованию и забиванию рабочих органов, а вальцевые

удовлетворительно работают только с тонкослойным потоком хлебной массы, если же увеличивается толщина потока, то резко снижается сепарирующая способность таких аппаратов.

С целью устранения указанных недостатков предлагается сепарирующее устройство, состоящее из нескольких пар битеров в виде лопастных крыльчаток, одни из которых находятся над потоком хлебной массы, а другие – под ней. Причем лопасти крыльчаток битеров каждой пары смещены друг относительно друга на 90° , а для предотвращения травмирования зерна при воздействии на хлебную массу их концы подогнуты по ходу вращения [5].

Проведенный обзор сепарирующих устройств показал, что выделение зерен из хлебной массы можно произвести различными способами. Можно этого достигнуть, ударяя колос или близкую к нему часть стебля по какому-либо твердому телу, выделить зерна вытиранием или быстрым вращением колоса на центрифуге. Эти способы используют различные физико-механические свойства колоса и его частей, а результаты применения этих способов также различны.

Выделения зерна в предлагаемом сепарирующем устройстве происходит за счет многократных ударных воздействий лопастей по хлебной массе в целом и его отдельным элементам, растягивания хлебной массы и ее впусивания. В результате ударного силового воздействия лопастей устройства зерно, обмолоченное молотильным аппаратом, проходит через слой хлебной массы глубже, преодолевая силу трения зерна о соломины, создаваемую за счет давления.

Основной задачей на начальном этапе исследований являлось теоретическое обоснование. В начальный момент соприкосновения лопасти с потоком хлебной массы вектор скорости лопасти расположен под прямым углом к вектору скорости хлебной массы, этим и объясняется ее быстрая деформация. В момент соприкосновения лопастей с хлебной массой происходит удар, под действием которого хлебная масса резко меняет траекторию движения. В момент удара происходит максимальное перемещение зерен относительно хлебной массы в направлении, перпендикулярном движению хлебной массы.

Естественно, не вся работа удара расходуется на перемещение зерен в перпендикулярном направлении к движению хлебной массы, однако ударный фактор является одним из главных для сепарации зерна из хлебной массы.

Сила удара лопасти о хлебную массу определяется по выражению:

$$P_{y\partial} = m \cdot a, (1)$$

где m - масса хлебного потока, приходящаяся на лопасть;

a – ускорение хлебной массы в месте контакта с лопастью.

Для определения величины ускорения хлебной массы в момент удара рассмотрим схему взаимодействия лопасти и стебля (рисунок 1).

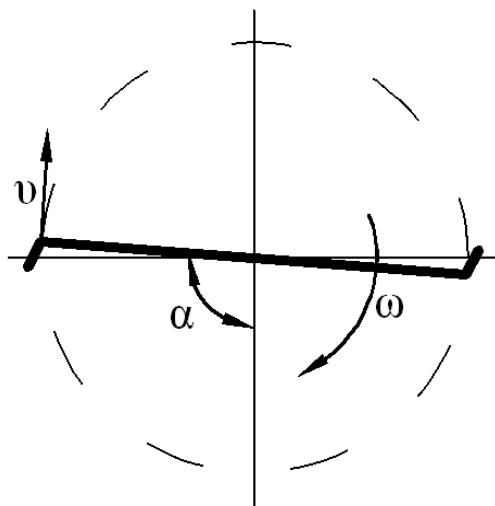


Рисунок 1 – Схема взаимодействия лопасти и стебля

Скорость стебля, попавшего на лопасть, имеет переменную величину и определяется по выражению:

$$v = \omega \cdot r_l \cdot \sin \alpha, \quad (2)$$

где ω – угловая скорость лопастей;

r_l – радиус лопасти;

α – угол расположения лопасти относительно оси ординат.

В процессе вращения лопасти угол α изменяется и для каждого момента времени может быть определен по выражению:

$$\alpha = \omega \cdot t, \quad (3)$$

Тогда:

$$v = \omega \cdot r_l \cdot \sin(\omega \cdot t), \quad (4)$$

Дифференцируя выражение (4) по времени, определим величину ускорения хлебной массы:

$$a = \frac{dv}{dt} = \omega^2 \cdot r_l \cdot \cos \omega \cdot t, \quad (5)$$

Максимальное значение ускорения происходит в момент удара.

Сила удара в момент соприкосновения с хлебной массой определяется по формуле:

$$P_{y\delta} = m \cdot a = m \cdot \omega^2 \cdot r_l, \quad (6)$$

Основным условием при обосновании угловой скорости лопастей является требование соблюдения следующего соотношения:

$$P_{y\delta} \leq P_{разр}, \quad (7)$$

где $P_{разр}$ – сила, необходимая для разрушения зерна.

Исходя из того что $P_{y\delta} \leq P_{разр}$ и решая совместно уравнения (6, 7), получим значение угловой скорости, при которой происходит разрушение зерна:

$$\omega = \sqrt{\frac{P_{разр}}{m \cdot r_l}} \quad (8)$$

Изменение вероятности P_1 просеивания зерен только за счет ударных воздействий графически можно представить следующим образом (рисунок 2), где $P_{св}$ – сила связи зерна с колосом.

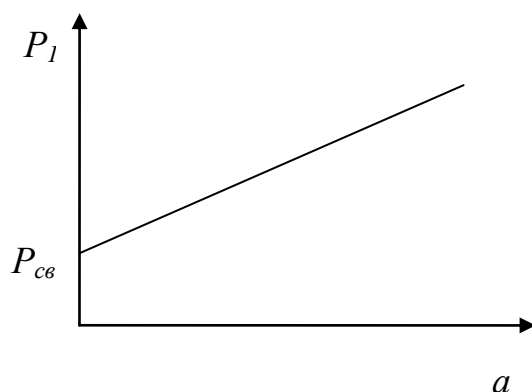


Рисунок 2 - Изменение вероятности просеивания зерен за счет ударных воздействий лопасти

Полнота выделения за счет ударных воздействий (отношение массы зерна, выделенного сепарирующим устройством, к массе поступившего на него) также зависит от количества ударов. Значит:

$$dP_1 = n \cdot R_1 \cdot da,$$

где R_1 – коэффициент пропорциональности, учитывающий силу трения обмолоченного зерна о соломины.

Интегрируя обе части выражения получим:

$$\int dP_1 = \int n \cdot R_1 \cdot da$$

Таким образом, полнота сепарации зерна из хлебной массы или сила ударных воздействий лопастей определится следующим образом:

$$P_1 = n \cdot R_1 \cdot a + C,$$

$$P_1 = n \cdot R_1 \cdot \omega^2 \cdot r_n + C,$$

где ω – угловая скорость лопастей;

r – радиус лопасти;

n – количество ударов за цикл;

C – произвольная постоянная интегрирования.

Значение C определяется исходя из начальных условий: при $a=0$, $C=P_{св}$ – вероятность выпадения свободных зерен из нижней части хлебной массы.

Экспериментальными исследованиями необходимо определить максимальное критическое (граничное) значение угловых и окружных скоростей лопастей активного сепарирующего устройства, при которых зерна получают микро- и макротравмирование.

Список литературы

1. Листопад Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины.- М.: Колос, 1986. – С.571-577.
2. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Современные зерноуборочные комбайны: уч. пособие. – М.: Лань, 2020. – 320 с.
3. Тарасенко А.П. Роторные зерноуборочные комбайны: уч. пособие. – М.: Лань, 2013. – 192 с.
4. Ширванов Р.Б. Пути совершенствования конструкции зерноуборочной техники с учетом специфики зональных условий. - Механ. технол. процессов в АПК // Известия Междунар. акад. аграр. образ. Выпуск №4. – С.Петербург: МААО, 2008.– С.106-108.
5. Ширванов Р.Б. и др. Молотильно-сепарирующее устройство. Патент Республики Казахстан № 55465.- Оpubл. в бюл. №8 от 15.08.2008 г.

ОБЗОР НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МОТОБЛОКОВ

Аннотация. В статье проведен анализ существующих рабочих органов, применяемых в мотоблоках, выявлены их некоторые недостатки. Особое значение при этом приобретает проблема внедрения комбинированного навесного устройства, выполняющего за один проход несколько технологических операций.

Ключевые слова: мотоблок, плуг, лемех, отвал, стойка, плуг, борона, окучник, фреза, картофелесажалка, картофелекопалка.

Основная функция любого мотоблока является обработка земли. Этой задаче конструкторы уделили максимум внимания. Нами сделан обзор следующих навесных приспособлений для мотоблоков, которые используются при обработке почвы, посадке и сбора урожая. Сюда входят: плуг, борона, окучник, фреза, картофелесажалка, картофелекопалка.

Вспашка почвы предусматривает механическое воздействие рабочих органов машин и орудий, направленное на изменение ее свойств и состояния. Плуги это распашное приспособление для вспашки почвы. Так плуг стандартный. Включает в себя широкий нож – лемех, который при вспашке рыхлит землю, подрезая корни сорняков. Который представляет собой загнутый лист или отвал, которого переворачивает пласт земли.

Сейчас имеет место использовать оборотный, поворотный, двухобортный плуг. В нем на общей раме под углом 90 или 180 градусов закреплены два плуга. Отвалы у них направлены в разные стороны. В рабочем положении один из них вспашивает землю, а второй находится сбоку. После прохода борозды их меняют местами, снимая фиксатор и поворачивая в сторону. Благодаря этой операции не приходится каждый раз возвращаться к началу участка, делая холостой пробег.

Такой плуг является усовершенствованным вариантом классического плуга который изображен на рисунке 1. Он отличается от него измененной геометрией лемешно-отвальной поверхности, благодаря которой он хорошо переворачивает почвенный пласт и крошит его.

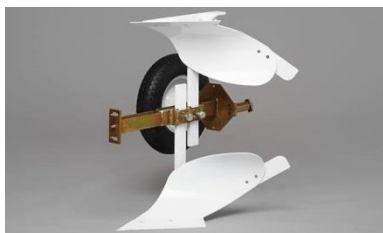


Рисунок 1 - Двухобортный плуг

После вспашки почвы плугом почву необходимо выровнять и разбить большие комки. Для этого необходимы бороны. Существуют две разновидности борон. Зубчатые и дисковые которые изображены на рисунке 2. Здесь следует отметить, что дисковые конструкции выполняют боронование качественнее и чище зубчатых.



Рисунок 2 - Зубчатые и дисковые бороны

Окучники - этот вид навесного оборудования для мотоблоков предназначен для рыхления почвы и создания борозд при посеве, высадки рассады и прополки. По конструкции окучники бывают: двухрядными (с фиксированной и переменной шириной захвата), дисковыми они изображены на рисунке 3. Следует затронуть и роторные окучники.



Рисунок 3 - Двухрядный окучник на усиленной раме и дисковый окучник

Также имеются однорядные окучники с фиксированной шириной (25-30 см) предназначены для работы с легкими мотоблоками. Переменная ширина захвата и двухрядная установка позволяет использовать эти устройства на более мощных механизмах и обрабатывать ими грядки разной ширины.

Следует отметить, что двух рядный окучник для мотоблока имеет следующие параметры при заднем креплении ширина захвата 70 см, глубина обработки 12 см, производительность 0,2 га/час, длина: 48 см, ширина 76 см, высота: 37 см.

Роторные окучники не нуждаются в использовании сцепки, поскольку их ставят вместо колес мотоблока. Зубчатые диски особой конфигурации хорошо рыхлят грунт и вырывают сорняки в междурядьях.

Фрезы могут выполнять несколько операций: рыхлить и выравнивать землю, измельчать комки почвы и перемешивать ее слои, смешивать удобрения в почве, уничтожать сорняки. В комплекте с мотоблоком обычно идут универсальные фрезы, снабженные саблевидными ножами. Ими удобно работать на мягкой почве. Для плотной и заросшей сорняками почвы предназначены механизмы, получившие название «гусиные лапки» которые изображены на рисунке 4.



Рисунок 4 - Фреза «гусиные лапки»

Высокая механическая прочность и особая форма фрез позволяет рыхлить ими заупаханые участки, с корнями вырывая сорняки. Осенью с их помощью уничтожают насекомых вредителей, залегших в землю на зимовку.

После подготовки почвы для посадки, одной из главной культурой наших полей и дачных участков является картофель он требует значительных затрат труда при посадке и сборе урожая. Для механизации этих операций применяют два навесных агрегата: картофелесажалку и картофелекопалку.

Первый снабжается небольшим плугом, делающим бороздку. Сразу за ним на раме установлен бункер, из которого картофель через равные промежутки времени падает в землю. Два наклонных диска-окучника, прикрепленных к задней части рамы, засыпают грядку, что можно увидеть на рисунке 5. Так за один проход выполняется сразу три операции.



Рисунок 5. Прицепная картофелесажалка

Тот, кто хотя бы один раз копал картошку лопатой, наверняка оценит полезность этого простого приспособления. Картофелекопатель навесной мотоблочный, закрепленный на сцепке мотоблока, состоит из плуга с приваренными к нему стальными прутьями, что можно увидеть на рисунке 6. Поднимая землю под кустами, он аккуратно извлекает на поверхность клубни. Его габариты 74x37x54 см, ширина захвата 25 см, глубина выкапывания до 22 см.



Рисунок 6 - Картофелекопатель, закрепленный на сцепке мотоблока, состоящий из плуга с приваренными к нему стальными прутьями

Далее сбор в мешок или ящик клубни после такой обработки – дело не сложное.

Вывод. Одним из недостатков описанных выше навесных устройств, является их не многофункциональность - они совершают за один проход агрегата только одну операцию, из-за чего приходится проходить мотоблоком по полю несколько раз. Это приводит к уплотнению почвы, разрушению ее структуры, нарушению водно-воздушного режима, что отрицательно сказывается на урожае. В связи с внедрением механизированной технологии предпосевной обработки почвы остро стала проблема внедрения комбинированного навесного устройства, выполняющего за один проход рыхление и выравнивание верхнего слоя почвы. Это приведет к минимизации уплотнения почвы, снизит расходы топлива и трудозатраты, сократит сроки проведения полевых работ.

Список литературы

1. Юнусов, Г.С. Рабочие органы, применяемые в мотоблоках для обработки почвы / Юнусов Г.С., Андержанова Н.Н. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства.-2020. №22. С.539-541
2. Петухов А.И. Мотоблоки типа МБ. Устройство, диагностика, ремонт/ А.И. Петухов.- 1997. - 100с.
3. Мотоблок «Нева» МБ Компакт и его модификации. Руководство по эксплуатации 005.69.0100 РЭ2.-СПб.: ЗАО «Красный Октябрь-Нева».-2015.-38с.
4. Навесное оборудование для мотокультиваторов: типы, производители и самоделки <https://garden-shop.ru/vse-vidy-naveski-k-motoblokam.html> 27.11.2019.
5. Воронов, Ю.И. Сельскохозяйственные машины / Ю.И. Воронов, Л.Н. Ковалев, А.Н. Устинов.- М.: Высшая школа, 1982.-392с.

ОБЗОР ЛЕГКИХ, СРЕДНИХ, ТЯЖЁЛЫХ МОТОБЛОКОВ НА ПРИМЕРЕ МОТОБЛОКОВ ЧЕМПИОН ИХ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Аннотация. В статье проведен анализ легких, средних и тяжелых мотоблоков. Описана характеристика мотоблока Чемпион и его трех моделей, а именно: BC9713; DC1193E; BC9714., выявлены их преимущества, эксплуатация и особенности и недостатки. Сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: мотоблок, окучивание, боронование, нарезка рядов, вспашка, рыхление земли.

В наше время трудно представить обработку земли и другие хозяйственные работы без специализированной техники и инструментов. Поэтому мотоблоки в данном списке заняли прочные позиции. Мотоблок - востребованный многофункциональный почвообрабатывающий агрегат, выполняющий разнообразные задачи за счет наличия различных навесных устройств на приусадебных участках и небольших фермерских хозяйствах.

В настоящий момент на российском рынке сельскохозяйственной техники представлен широкий выбор эффективных и мощных малогабаритных почвообрабатывающих машин.

Особое внимание стоит уделить мотоблокам Чемпион. Они доступны каждому и имеют высокую эффективность работы. К тому же спектр их использования зависит от разнообразия навесного оборудования.

Легкие мотоблоки предназначены для работ в небольших личных подсобных хозяйствах площадью до 15 соток — для рыхления и культивации легкой почвы. На выполнение тяжелых работ с плугом на твердом грунте они не способны из-за малой мощности двигателя (до 5 л. с.), что приводит к его быстрому перегреву. Сегмент представлен устройствами массой до 70 кг, оснащенные бензиновыми двигателями.

Достоинства: достаточный выбор моделей по глубине культивирования; ширина обработки составляет от 60 до 90 см; наличие задней передачи; компактные размеры; тихая работа двигателя; невысокая вибрация.

Недостатки: повышенный расход топлива; ременное сцепление быстрее изнашивается; не пригодны на больших площадях.

Средние мотоблоки - вес такой техники достигает 100 кг, а мощность - 7 л. с., что позволяет обрабатывать большие участки площадью до 60 соток. Зачастую они оснащены многоступенчатой трансмиссией и зад- ним ходом. Глубина обработки почвы составляет до 20 см, ширина захвата - 90 см.

Оснащение валом отбора мощности позволяет средним моделям мотоблоков использовать навесное оборудование. В этой линейке мотоблоков уже появляются дизельные модели.

Достоинства: приемлемая стоимость оборудования; двигатели в диапазоне 5-7 л. с.; цепные редукторы легко ремонтируются; большое количество передач; вместительные топливные баки; сочетание с разнообразными насадками позволяет им быть функциональнее; более подвижные и маневренные по сравнению с тяжелыми моделями.

Недостатки: высокий уровень шума во время работы; пробуксовывание на целине [9].

Тяжелые мотоблоки - устройства весом от 100 кг и мощностью двигателя - от 7 до 30 л. с., предназначенные для работы на твердом грунте (глина, камни) или разработке целины. Глубина обработки почвы составляет до 30 см, ширина захвата - 100 см. Активно используются для транспортировки урожая и других грузов в прицепе. Выпускаются дизельные версии. Часто применяются в коммерческом использовании (работа по найму, выращивание культур в особо крупных объемах).

Достоинства: подходит для разработки целины; легко транспортирует тяжелые грузы; некоторые модели имеют прикрепленное сиденье; объемный топливный бак; скорость передвижения до 18 км/ч; мощный дизельный двигатель; заводится от электростартера.

Недостатки: повышенный уровень шума во время работы; дорогой ремонт; высокая стоимость агрегата; тяжелый вес, из-за чего требуется прилагать дополнительные усилия при работе.

Важным критерием при выборе мотоблока является площадь обрабатываемой поверхности. В зависимости от размера обрабатываемого участка подбирается мотоблок с необходимой мощностью двигателя.

Мотоблок Чемпион имеет три модели, а именно: BC9713; DC1193E; BC9714.

Основными функциями мотоблока является окучивание, боронование, нарезка рядов, вспашка, рыхление земли. Но у каждого свои требования к результату, поэтому технические особенности в данном вопросе играют немаловажную роль.

Как показывает опыт, мотоблок Чемпион имеет достаточно мощности для поднятия целины.

Достаточно навесить плуг, чтобы поднять глубинные пласты земли и насытить ее кислородом. Особенностью устройства является возможность высаживать культурные растения, что значительно упростит процесс.

Во время выбора модели стоит уделить внимание типу почвы, которая будет обрабатываться, количеству нагрузок, объемам работ и тому, какие задачи планируются выполнять.

Достоинства и эксплуатация мотоблока «Чемпион ВС9713»



Мотоблок «ВС 9713» относится к компактным моделям, оснащаемым не слишком мощным, но очень экономным двигателем. В основу конструкции агрегата вложен 1-цилиндровый 4-тактный мотор, мощностью 7 л.с. Такой мотор не выдерживает длительных перевозок тяжелых прицепов, однако он вполне способен справиться с различными работами по обработке, посеву и сбору урожая. Агрегат среднего класса имеет вал отбора мощности, вспахивает почву на глубину 30 и ширину 80 см.

Среди других характеристик модели стоит выделить механическую коробку передач с ременным сцеплением, работающую на двух передних или одной задней скорости; Небольшой топливный бак, емкостью 3,5 л.; Небольшие пневматические колеса, высотой 8 дюймов; Малый уровень шума при работе; Наличие универсальной сцепки для подключения инвентаря.

Он отличается более мощным усовершенствованным мотором, объемом 212 см³. Благодаря наличию системы водяного охлаждения, двигатель не нагревается выше нормы, и мотоблок может эксплуатироваться по несколько часов без перерыва.

Эта модель используется для вспашки целины с густыми сорняками, обработки твердых тяжелых грунтов. Агрегат можно эксплуатировать для подготовки нешироких борозд перед посадкой картофеля и бобовых культур.

При желании эту модели «Чемпион ВС» можно применять для расчистки снега и покоса травы. При необходимости перевезти урожай на небольшую дистанцию, на мотоблок можно навесить прицеп с грузом, общим весом не более 150 кг. Также данная модель мотоблока «Чемпион» предназначена для работы на небольших земельных участках до двадцати соток.

Мотоблок «Чемпион ВС 9714» он дает возможность использования тележки позволяет перевозить груз, имеет двигатель на 7 л.с. соответственно у него больше возможностей, но для работы на малых участках лучше подойдет первый вариант.



В отличие от предыдущих моделей мотоблок «Чемпион ВС 9714» имеет ряд отличий, которые выражаются в следующих характеристиках. Эта модель имеет 4 передачи – три вперед и одну назад. К тому же грузоподъемность немного выше своего предшественника и достигает 500 кг при том же весе мотоблока в 75 кг. Одновременно с этим данная модель позволяет обрабатывать средние и большие земельные участки.

Наиболее часто используется для: кошения травы, измельчения корма, перекачки воды, перевозки груза, уборки территории с использованием щетки-очистителя, лопаты-отвала или роторного снегоборщика.

Мотоблок «Чемпион ДС 1193Е» – его особенности и преимущества, Мотоблок «Чемпион ДС 1193 Е», появился на рынке России в 2016 году, стал настоящим хитом. Он кардинально отличается от предыдущих моделей. Этот агрегат относится к технике среднего класса. Он также оснащается валом отбора мощности и культиватором с направленными вверх фрезами.



Технические характеристики мотоблока «ДС 1193Е» включают: дизельный двигатель с воздушным охлаждением; объем двигателя составляет 418 см³; мощность мотоблока 1193Е – целых 9,5 лошадиных сил; полный вес в сборе достигает 177 кг; обработка земли происходит на глубине от 15 до 30 см, по ширине – от 80 до 110 см; три передачи включают две вперед и одну назад; 1-тактный 4-цилиндровый мотор, крутящим моментом до 3500 об/мин;

Мотоблок снабжен механической коробкой передач с дисковым сцеплением и шестеренчатым редуктором, имеет возможность работать на двух передних или одной задней скорости, топливный бак, объемом 6 л., большие пневматические колеса, высотой 12 дюймов.

Этот агрегат отличается неприхотливостью в уходе. Большинство элементов изготовлено из высококачественных материалов. Мотоблок «Чемпион ДС 1193Е» способен прослужить длительное время без поломок. Этот представитель модельного ряда компании с легкостью выдерживает нагрузки в виде работы на жаре или морозе.

Он успешно эксплуатируется при обработке почвы, посадке зерновых культур, картофеля. Модель также применяется для покоса травы, удаления сорняков, расчистки снега и перевозки прицепов с грузами весом до 200 кг.

Несомненно, данная модель мотоблока Чемпион намного мощнее и позволяет выполнять огромный объем работ на участках с большой площадью. В основу агрегата вложен 1-цилиндровый четырехтактный мотор, мощностью 9,5 л. с. и крутящим моментом до 3500 об/мин.

Среди других конструктивных особенностей агрегата выделяется наличием механической трансмиссии с дисковым сцеплением, может работать на 2 передних и одной задней скорости. Наличие культиватора с фрезами, вращающимися вверх, также имеет надежный редуктор.

Благодаря небольшим габаритам мотоблоком можно пользоваться на небольших участках с плотной растительностью. Вес модели без навесного оборудования составляет 177 кг. Агрегат успешно справляется с предпосевной подготовкой почвы, посевом, поливом и сбором урожая. Его также можно эксплуатировать для уборки снега и скоса травы.

Для того чтобы работа мотоблока была максимально эффективной и при этом не было лишнего расхода топлива, необходима регулировка карбюратора. При наличии необходимых инструментов и знаний такая настройка может проводиться в домашних условиях.

Выводы: Мотоблоки Чемпион действительно очень востребованы в сельскохозяйственных работах из-за своей высокой продуктивности и простоты эксплуатации. А благодаря разнообразию навесного оборудования их использование может продолжаться круглый год.

Список литературы

1. Вспашка земли мотоблоком. URL: <https://pro-traktor.ru/motobloki/vspashka-zemli.html>
2. ГОСТ 28523-90 Мобильные средства малой механизации сельскохозяйственных работ. Тракторы малогабаритные. Типы и основные параметры. Москва : Стандартинформ, 2005. 3 с.
3. Андержанова Н.Н. Обзор мотоблоков в зависимости от площади обрабатываемого участка и мощности двигателя. / Андержанова Н.Н. // Молодой исследователь: от идеи к проекту. Материалы IV студенческой научно-практической конференции. Йошкар-Ола, 2020. С. 32-35.
4. К вопросу устойчивости работы мотоблока в агрегате с плугом / А. С. Уланов, М. Г. Шляпников, А. Ю. Гусев, В. В. Купряшкин // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК : сборник научных статей XII Международной научно-практической конференции в рамках XVIII Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал – 2016». Ставрополь: АГРУС, 2016. С. 144–150.
5. Мардарьев С. Н. Повышение эффективности работы плугов для отвальной вспашки путем адаптации их параметров к изменяющимся условиям функционирования. Чебоксары, 2002. 154 с.
7. Фархутдинов И. М. Совершенствование лемешно-отвальной поверхности корпуса плуга на основе моделирования технологического процесса вспашки. Уфа, 2012. 176 с.
8. Халанский В. М., Горбачев И. В. Сельскохозяйственные машины. Москва : Колосс, 2004. 624 с
9. Андержанова Н.Н. Обзор основных производителей мотоблоков в России / Андержанова Н.Н. // Молодой исследователь: От идеи к проекту: Материалы IV студенческой научно-практической конференции. Йошкар-Ола, 2020. С.35-39

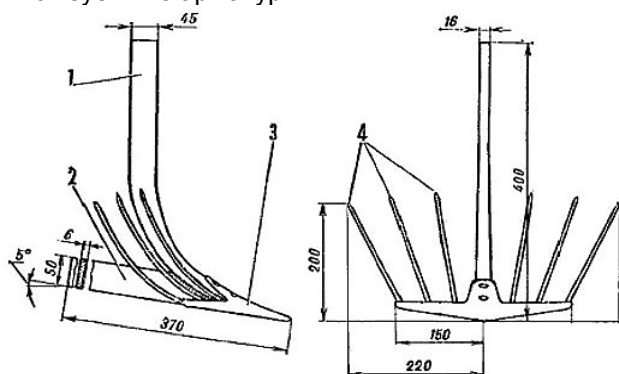
РАБОЧИЕ ОРГАНЫ МОТОБЛОКА СВОИМИ РУКАМИ

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос о создании своими руками рабочих навесных органов к мотоблоку используемых на приусадебных участках. Так же говорится о важности использования средства малой механизации – мотоблоке. Представлены конструкции и краткое описание его изготовления, также показаны схемы рабочих органов мотоблока. Сделаны выводы о значимости использования мотоблока, как основном средстве механизации в малых хозяйствах и изготовления рабочих органов своими руками.

Ключевые слова: обработка, почва, мотоблок, конструкция устройства, окучник, дисковый окучник, картофелесажалка.

Новичкам мы советуем начинать свои опыты с самых простых конструкций – веерной картофелекопалки или окучника. Так как процесс работы зависит от квалификации самого мастера и набора инструмента, которым он располагает.

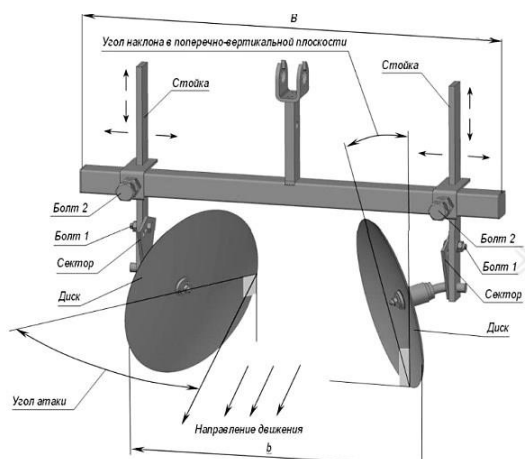
Конструкция устройства для копки картофеля представлена на эскизе. Она состоит из широкой гнутой пластины (лапы), приваренной к вертикальной сошке и полевой планке. К задним краям лапы с помощью сварки крепятся зубья из арматуры.



Картофелекопатель:
1 — сошка, 2 — полевая планка, 3 — наконечник лапа культиватора
4 — зубья.

Из окучников проще сделать дисковую модель. Ее главные элементы – диски можно вырезать из торцов старых газовых баллонов. У них подходящая форма, диаметр и толщина металла.

Конструктивных решений самого устройства придумано достаточно много, в этом можно убедиться, посмотрев различные сборочные схемы.

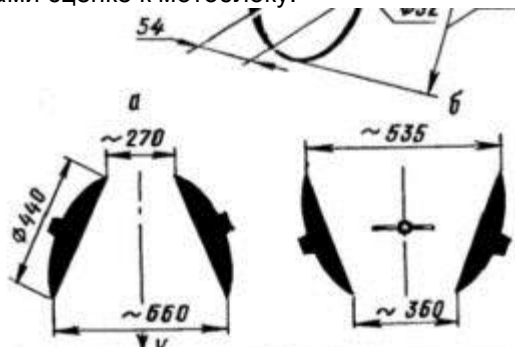


Мы предлагаем один из примеров устройства регулируемого дискового окучника. Кроме тарельчатых дисков потребуются: две стойки из стальной полосы, два подшипника качения, болты для крепления стоек к раме и регулировки поворотных секторов, поперечина из профильной трубы, Т-образный поводок.

Главное условие качественной работы такого механизма – точность изготовления всех деталей и симметричность установки дисков. В противном случае его будет уводить во время движения с

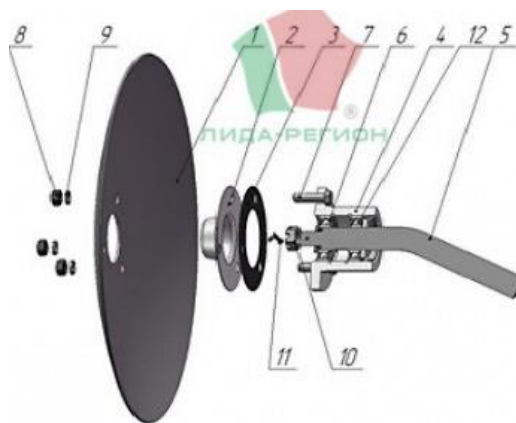
борозды. Чтобы сделать самодельный окучники к мотоблоку, нужно взять два металлических диска толщиной в 2 мм и расположить их друг напротив друга так, чтобы они раскрывались наружу.

Когда мы выбрали правильный угол дисков, нам нужно закрепить окучник болтами или просто приварить на купленную нами сцепке к мотоблоку.



В принципе, большинство оборудования очень простое в конструкции и его легко сделать из того, что под рукой. Правда, сцепку для навесов вам все же придется купить. Что видно на схеме выше.

Также можно сделать самим и другие устройства как картофелесажалку, картофелекапалку. Практически ко всему этому оборудованию будет необходима ось с диском, она изображена на схеме.



Ось с диском МНС 06050-01, МНС 06050

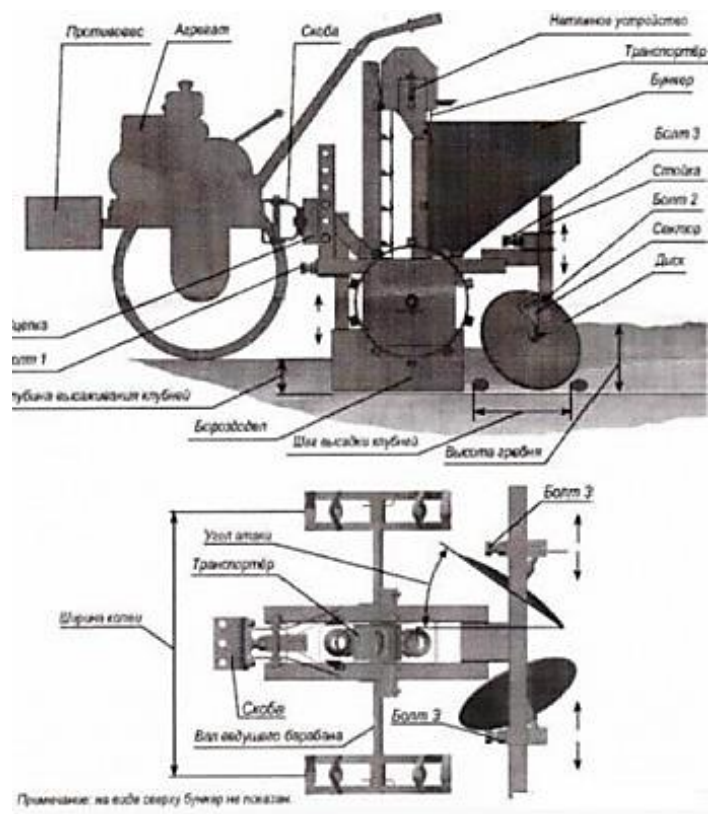
- 1 – диск СНИ 4542; 2 – колпак ступицы КСМ 50001; 3 – прокладка СНИ 0901;
- 4 – ступица диска КСМ 53101; 5 – ось с колпачком МНС 06060-01;
- 6 – кольцо стопорное СНИ 6456; 7 – болт М10х35 ГОСТ 7796-70;
- 8 – гайка М106 ГОСТ5915-70; 9 – шайба 1065 Г ГОСТ 6402-70;
- 10 гайка М16-6Н ГОСТ 5915-73; 11 – шплинт 4Х25 ГОСТ 397-79
- 12 – подшипник 180205 ГОСТ 8882-78

Самодельная картофелесажалка ее устройство чем-то напоминает окучник. Здесь тоже есть два диска внизу, но сверху есть специальная чаша, в которую засыпают клубни картофеля. Из отверстия в чаше клубни попадают в землю, а диски картофелесажалки устроены, чтобы закапывать их при каждом шаге.

Для ее изготовления нам нужно собрать раму, колеса и колесную ось, стальные штифты, бункер для клубней, зацепные звездочки и регулировочный механизм. При изготовлении навеса внимательно отнеситесь к раме, потому что это главный орган картофелесажалки.

Правильно подберите и настройте регулировочный аппарат картофелесажалки. Это нужно для того, чтобы равномерно распределить посадочный материал в почве. Бункер снизу затяните резиной, для того чтобы картофель не выпадал зря. Картофелесажалка может работать на самых разных колесах.

Следует учитывать, что к бункеру крепятся все остальные органы. Колеса спереди закройте металлической пластиной, без неё картофель будет выпадать из бункера тогда, когда нам этого не нужно. Снизу приведена схема картофелесажалки.



Выводы: Самым эффективным оборудованием для малых приусадебных участков в сельской местности и для загородного дома является мотоблок. Только как устройство сам по себе мотоблок бесполезен. Для того, чтобы с ним работать, нужно навесное оборудование. Для владельцев небольших участков купить навесы для своего мотоблока будет не очень выгодно. В этом случае можно приложить свое старание и возможности для изготовления навесного оборудования.

Список литературы

1. Исследование параметров и режимов работы комбинированного агрегата для обработки почвы под посев мелкосемянных культур: Монография / Г. С. Юнусов, Р. М. Гилязов, А. В. Майоров, И. И. Попов. – Йошкар-Ола.:Марийский ГУ, 2012. - 256 с.
2. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения / С. Антипов, А. Ключников, И. Моисеева, В. Панфилов. – М., 2016. – 488 с.
3. Курасов, В. С. Тракторы и автомобили, применяемые в сельском хозяйстве : учебное пособие / В. С Курасов, Е. И. Трубилин, А. И Тлишев. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2011. - 132 с.
4. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / Г. С. Юнусов, И. И. Максимов, А.В. Михеев, Н. Н. Смирнов: Йошкар-Ола: Марийский ГУ – 2009. – 152 с.
5. Тавасиев, Р. М. Средства малой механизации для плодовых насаждений крестьянских (фермерских) хозяйств / Р. М. Тавасиев. – Владикавказ, 2009. – 277 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НАВЕДЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВТОРИЧНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Аннотация. Статья посвящена нахождению вторичного источника питания, работающего от электромагнитной составляющей наведенного напряжения ВЛ, необходимого для сферы сельского хозяйства. В статье рассматривается понятие наведенного напряжения, электромагнитной и электростатической составляющей. В статье выполнен анализ работы по созданию вторичного источника питания с отбором мощности.

Ключевые слова: вторичный источник питания, электромагнитная составляющая, наведенное напряжение, электростатическая составляющая, отбор мощности

Актуальность разработки — необходимость создания доступного источника питания для маломощных потребителей при наличии воздушной линии электропередач (ВЛ) напряжением более 6 кВ, если создание полноценной ТП нецелесообразно.

Назначение устройства в сфере сельского хозяйства — питание датчиков, камер видеонаблюдения, освещение.

Принцип работы — использование электромагнитной составляющей наведенного напряжения.

1. Понятие наведенного напряжения, отличие электромагнитной и электростатической составляющей. Наведенным называется напряжение возникающее на выведенной в ремонт и обесточенной воздушной линии электропередач (ВЛ), вследствие влияния на нее электромагнитного поля расположенной в непосредственной близости работающей электроустановки или другой ВЛ, которая находится под напряжением. Таким образом, ВЛ, которая проходит параллельно отключенной линии, наводит сторонний потенциал, который представляет существенную опасность для обслуживающей ремонтной бригады. Значение наведенного напряжения в проводе изменяется в зависимости от протяженности участка, на котором ВЛ идут параллельно, тока нагрузки и величины рабочего напряжения, отдаленности фазных проводов, метеорологических условий.

Потенциал, который наведен на ВЛ, объединяет в себе два вида воздействия – электромагнитную и электростатическую составляющую: электромагнитная часть появляется под действием магнитного поля, возникающего от протекания тока по работающей рядом ВЛ. Отличительной особенностью данной составляющей является то, что при заземлении даже в нескольких местах линии, она не изменяет свою величину. Единственное, что можно изменить с помощью заземлений – это расположение точки нулевого потенциала; Электростатическая часть, в отличие от электромагнитной, устраняется путем заземления линии в ее концах и в месте ведения работ. Снизить же величину наведенного напряжения возможно установив заземление хотя бы в единственной точке ВЛ.

На рисунке 1 изображены примеры электрической наводки в кабеле и электромагнитной наводки в контуре.

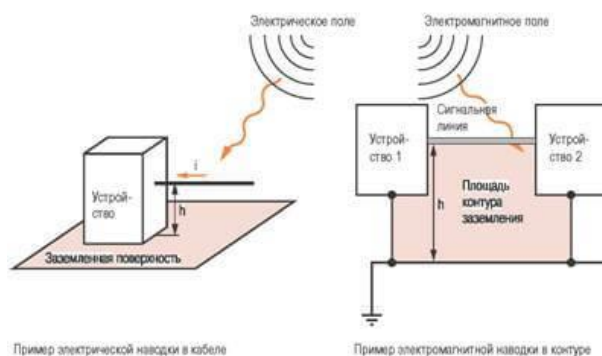


Рисунок 1 — примеры электрической наводки в кабеле
и электромагнитной наводки в контуре

2. Анализ работы по созданию вторичного источника питания, работающего от электромагнитной составляющей. Вторичный источник питания с отбором мощности от фазного провода линии электропередачи высокого напряжения промышленной частоты, содержащий замкнутый магнитопровод, на котором размешена обмотка и в центральное отверстие которого пропущен фаз-

ный провод, преобразователь-регулятор напряжения, к выходным зажимам которого подключена нагрузка, отличающийся тем, что снабжен замкнутыми дополнительными магнитопроводами с размещенной на каждом из них дополнительной обмоткой, а в центральное отверстие каждого замкнутого дополнительного магнитопровода пропущен фазный провод, и неполярными конденсаторами, число которых на один больше числа замкнутых дополнительных магнитопроводов, обмотка и каждая дополнительная обмотка выполнены с числом витков W , которое определяется соотношением $W = \frac{U_{1cp}}{2225kI}$, где U — действующее значение выходного напряжения первичного преобразователя в режиме холостого хода, I_{cp} — средняя линия замкнутого магнитопровода, S — поперечное сечение магнитопровода, k — производная линейного участка основной кривой намагничивания материала магнитопровода, I — минимальное значение силы тока в фазном проводе, выходные зажимы обмотки и каждой дополнительной обмотки подключены параллельно к входным зажимам преобразователя-регулятора напряжения каждая через последовательно включенный неполярный конденсатор, причем емкость неполярного конденсатора определяет реактивное сопротивление на частоте фазного тока, равное по модулю реактивному сопротивлению обмотки, и каждой дополнительной обмотки на основной частоте фазного тока в фазном проводе, и, кроме того, к выводу конденсатора присоединяются одноименные с точки зрения начала и направления намотки зажимы обмотки и дополнительных обмоток.

На рисунке 2 показана функциональная схема вторичного источника питания с отбором мощности от фазного провода линии электропередачи высокого напряжения промышленной частоты.

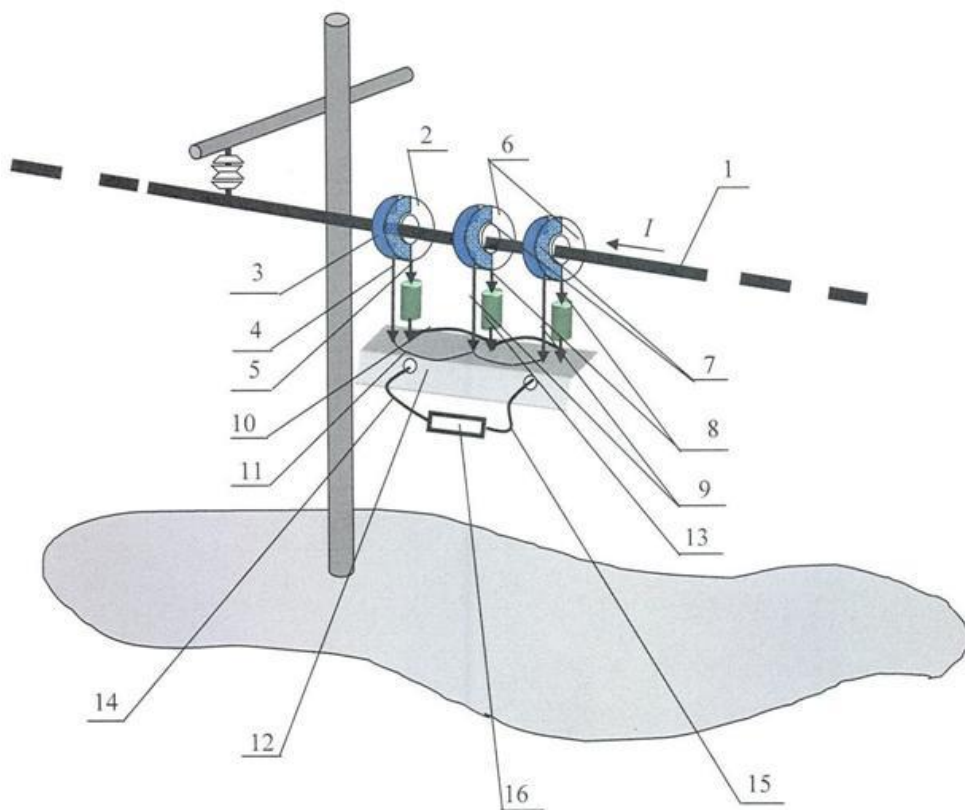


Рисунок 2 – функциональная схема вторичного источника питания с отбором мощности от фазного провода линии электропередачи высокого напряжения промышленной частоты

Недостатком вторичного источника питания является недостаточный уровень мощности, снимаемой с трансформатора тока на относительно небольшую нагрузку, превышающую единицы Ом.

Техническим результатом полезной модели является повышение уровня мощности, отбираемой от фазного провода линии электропередачи высокого напряжения на относительно большую нагрузку, превышающую единицы Ом, при низких значениях силы тока в фазном проводе.

Сущность полезной модели поясняется чертежом, на котором показана функциональная схема вторичного источника питания с отбором мощности от фазного провода линии электропередачи высокого напряжения промышленной частоты.

Вторичный источник с отбором мощности от фазного провода 1 линии электропередачи высокого напряжения промышленной частоты содержит замкнутый магнитопроводом 2, на котором размещена обмотка 3 с выходными зажимами 4 и 5, а в центральное отверстие замкнутого маг-

нитопровода 2 пропущен фазный провод 1, замкнутые дополнительные магнитопроводы 6 с размещенной на каждом из них дополнительной обмоткой 7, а в центральное отверстие каждого замкнутого дополнительного магнитопровода 6 пропущен фазный провод 1. Выходные зажимы 5 и 6 обмотки и выходные зажимы 8 и 9 каждой из дополнительных обмоток 7 подключены параллельно к входным зажимам 10 и 11 преобразователя-регулятора напряжения 12 каждая через последовательно включенный неполярный конденсатор 13, причем выходные зажимы 4 и 9 начала обмотки 3 и дополнительных обмоток 7 подключены к входному зажиму 10, а выходные зажимы 5 и 8 конца обмотки 3 и дополнительных обмоток 7 подключены к входному зажиму 11 преобразователя-регулятора напряжения 12. Емкость неполярного конденсатора 13 определяет реактивное сопротивление на частоте фазного тока равное по модулю реактивному сопротивлению обмотки 3 и каждой дополнительной обмотки 7 на основной частоте фазного тока в фазном проводе 1. К выходным зажимам 14 и 15 преобразователя-регулятора напряжения 12 подключена нагрузка 16.

Таким образом, при необходимости питания маломощных потребителей сельскохозяйственного назначения при наличии воздушной линии электропередач (ВЛ) напряжением более 6 кВ могут быть использованы вторичные источники питания с отбором мощности непосредственно от ВЛ без строительства трансформаторной подстанции.

Список литературы

1. Наведенное напряжение и защита от него. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://samelectrik.ru/chto-takoe-navedennoe-napryazhenie.html> (дата обращения 09.03.2021).
2. Патент РФ №120519 МПК H02H 3/08 (2006.1), опубл. 20.09.2012.
3. Патент РФ №2483409 МПК G05F 1/569 (2006.1), МПК H02H 3/08 (2006.1), опубл. 27.05.2013
4. Патент РФ №2488931 МПК H02H 3/00 (2006.1), МПК H02H 3/08 (2006.1), МПК H02J 3/00 (2006.1), опубл. 27.07.2013
5. Патент РФ №2496204 МПК H02J 3/00 (2006.1), опубл. 20.10.2013

УДК 631.354.2

*Януков Н.В., Айтов В.С.
Марийский государственный университет*

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Аннотация. в данной статье рассматриваются приоритетные направления механизации производства и переработки продукции животноводства: автоматизирование машинных технологий, роботизация, создание интеллект - машины. Приоритетным направлением исследований инженерной науки является разработка новых машин и технологий.

Ключевые слова: механизация, технический прогресс, технологическое оборудование, материальные ресурсы, перерабатывающие предприятия.

В своих исследованиях ученые-инженеры уделяют постоянное внимание всем основным направлениям технического прогресса в агропромышленном комплексе. Но наиболее актуальным и сейчас, и в перспективе остается механизация и автоматизация животноводства, создание высокоэффективного технологического оборудования, которое на основе использования прогрессивной технологии значительно повышает производительность труда, сокращает негативное воздействие на окружающую среду и способствует экономии исходного сырья, топливно-энергетических и материальных ресурсов.

Анализ современного состояния и тенденций развития перерабатывающих отраслей АПК России свидетельствует о том, что технический уровень производства нельзя признать удовлетворительным. Лишь 20 % активной части производственных фондов предприятий соответствует мировому уровню, около 22 % подлежат модернизации, а 45 % -замене.

Потребность в важнейших видах оборудования для предприятий удовлетворяется лишь на 60-70 %. Это является следствием того, что перерабатывающая промышленность была вынуждена в течение длительного времени закупать оборудование за рубежом. В результате этого на предприятиях треть (30 %) всего парка технологического оборудования составляет импортная техника [1].

Производительность труда на российских предприятиях, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье, в 2 раза ниже, чем на аналогичных предприятиях развитых стран, более 50 % трудоемких операций на отечественных предприятиях выполняют вручную. Лишь 12 % действующего оборудования работает в режиме автоматических линий.

Более 1/3 парка машин и оборудования отработало уже два и более амортизационных срока. Степень износа основных средств составляет 50 %. Во-первых износ основных фондов в сельском хозяйстве регионов является значимым фактором экономической безопасности, так как снижается производительность труда, качество производимой ими продукции и не дает возможности реализовать инициативы по импортозамещению. Во – вторых износ основных фондов в ряде регионов центрального, северо-западного и Приволжского федерального округа значителен, а изменяя его степени разнонаправлены и носят хаотический характер, что говорит о наличии угрозы экономической безопасности России. Несмотря на это, в ряде регионов Росс износ основных фондов сокращается и это носит положительный характер [2].

В – третьих решение проблемы износов основных фондов в сельском хозяйстве регионов России в целях экономической безопасности требует реализации сложного комплекса мер, включая стратегическое планирование инвестиционной политики и сопряжение модернизации материально-технической базы АПК с построением инвестиционной экономики.

Обновление парка оборудования в настоящее время не превышает 3 % вместо необходимых 8-10 % в год.

Общий уровень автоматизации производства пищевых и перерабатывающих отраслей АПК составляет не более 44 %.

Годы разрушения в сельском хозяйстве и особенно в животноводстве не проходят бесследно. Несмотря на огромные потери, снижение поголовья скота, свиней и птицы, разрушенных комплексов и ферм в каждом регионе пробиваются ростки нового роста производства продукции животноводства. Так, по результатам 2020 г. снижение поголовья коров и птицы замедлилось, поголовье овец и коз уменьшается, поголовье свиней начало возрастать. Удой молока возрос за год на 330 кг и составил 6290 кг на корову.

Эти цифры и факты свидетельствуют о том, какое огромное значение для развития АПК России имеет плодотворная деятельность инженеров – механиков. В этой деятельности важно не идти в след, не копировать известное оборудование, а изыскивать свои пути, разрабатывать новые конструкторские решения машин и аппаратов [3].

Поэтому приоритетным направлением исследований инженерной науки является разработка новых машин и технологий, которые бы позволили крестьянину производить более дешевую и качественную продукцию. Следовательно, разработка новейших автоматизированных машинных технологий и современных автоматизированных технических средств – главное направление инженерной науки на нынешнем этапе. Перед российскими учеными и конструкторами стоит задача разработки интеллектуальной техники, автоматизированных интеллектуальных машин, которые обеспечивают не только постоянство заданных параметров, но и изменяют в автоматическом режиме технологические параметры и режим работы в зависимости от изменяющейся обстановки окружающей среды, то есть должны создаваться интеллект-машины. Этой машине присущи некоторые черты интеллектуального разума, где без электроники не обойтись. Очень важное направление на нынешнем этапе приобретает применение роботов и роботизированных систем. В настоящее время созданы роботы по доению коров, где все операции выполняются в автоматизированном режиме, а для отдельных роботов созданы групповые доильные площадки в доильном зале. Роботизированные системы в широко применяются в переработке птицы, где все операции выполняются на автоматизированных линиях. Очень ответственным остается процесс доения. Действующие доильные установки с доением в молокопровод не удовлетворяют сегодняшним требованиям по повышению качества молока. На недостаточно высоком уровне находится качество молока. От этого зависит здоровье нации, особенно детей. Как говорят переработчики, из некачественного молока не сделаешь хорошей молочной продукции. А для таких продуктов, как детское питание, сыры, йогурты нужно молоко высокого качества. Качество зависит от технического уровня применяемого оборудования [4].

Научно-технический прогресс в АПК – сложный динамический процесс. Он связан с формированием новых идей и знаний, освоением научных открытий, изобретений и результатов исследований, внедрением новых технологий, прогрессивной техники, новых видов сырья, полуфабрикатов, продуктов питания, выбором оптимальных форм организации производства и труда, а также другими видами научно-технической деятельности, составляющими в совокупности инновационный процесс. Не уменьшая роль мини - производств и малых предприятий, необходимо отметить, что будущее за автоматизированными технологическими линиями в составе крупных производящих и перерабатывающих предприятий. На данном этапе развития производства и переработки продукции сельского хозяйства не только происходит научной и инженерной деятельности, но и становится новым его объектом. Этот объект – автоматизированная технологическая линия в целом, включая и окружающую среду.

Список литературы

1. Аксененко А.Н. Инновационные процессы в животноводстве // Инновации в науке. - 2011. - №1. – 57 с.
2. Домрачев А. Взаимосвязь экономической и социальной эффективности // Экономика сельского хозяйства России: реферативный журнал. - 2018. - №11. - С.58-62.
3. Научно-технический прогресс и эффективность сельскохозяйственного производства: для руководителей и специалистов подразделений предприятий сельского хозяйства / Под ред. А.М. Емельянова. - М.: Экономика, 1979. - 336 с.
4. Нечаев В.И., Артемова Е.И., Бурса И.А., Кочиева А.К. Направления научно-технического прогресса в животноводстве: Монография / Под ред. В.И. Нечаева. - Краснодар: КубГАУ, 2011.-218с.
5. Техническое и технологическое переоснащение свиноводческих ферм на современном этапе: Рекомендации. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2014.-166 с.
6. Инновационная деятельность в аграрном секторе экономики России / Под ред. И.Г. Ушачева, И.Т. Трубилина, Е.С. Оглоблина, И.С. Санду,- М.: КолосС, 2007. - 636 с.

УДК 636.03

*Януков Н.В., Лукина Д.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ – СОВРЕМЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОЙ ФЕРМЫ

Аннотация. Статья рассматривает основы искусственного интеллекта для фермы крупного рогатого скота (КРС). Научно обоснованная технология содержания и кормления животных, внедрение на животноводческих фермах искусственного интеллекта, а также эффективное использование животноводческого оборудования приводит к повышению продуктивности и снижению издержек производства.

Ключевые слова: животноводческая ферма, искусственный интеллект, продуктивность, затраты труда, отрасль животноводства, технологии, рацион, компания, производство, продукты животноводства.

Дальнейший рост производства продуктов животноводства, предусмотренный до 2030 года, должен быть обеспечен за счет резкого повышения производительности труда при сокращении количества обслуживающего персонала в отрасли, затрат живого труда на производство единицы продукции. Эта задача, может быть, решена путем создания на фермах автоматизированных поточных линий и внедрения искусственного интеллекта [1].

Недостатки ферм, построенных в СССР, способах содержания, организации труда, невысокая продуктивность животных - главные причины высоких затрат труда и себестоимости производства.

За последние десять лет в стране проведена большая работа по сокращению затрат живого труда на производство продукции животноводства. Затраты труда составляют на получение 1 ц молока 3,12 чел.-ч, 1 ц прироста массы свиней 2,9 чел.-ч, 1 ц прироста массы крупного рогатого скота 3,6чел.-ч, но эти затраты могли быть еще в 2-3 раза ниже, если бы была осуществлена автоматизация поточных линий с внедрением искусственного интеллекта.

В нынешней реальности отрасль животноводства освобождается примерно от 30 % работников за счет новых технологий и автоматизации. При этом, чтобы удовлетворить потребительский спрос населения, объемы производства молока и мяса должны расти в среднем на 2 – 2,3% в год. Для этой цели компания «Мустанг Технологии Кормления» и информационное агентство Milknews отрасли животноводства предлагают 5 новых технологий. Эти технологии коренным образом должны повысить в ближайшее время эффективность производства животноводческой продукции. Они помогут в наращивании производственных показателей фермы, например, вырастут надои, привесы и выход телят, другие связаны с рисками и потерями здоровья животных или качественно произведут расчет количества и состав кормов. Данные технологии позволят работникам фермы отдать рутинные и трудоемкие процессы машинам и сосредоточиться самим на более важных стратегических решениях [2].

Компания «Мустанг Технологии Кормления» и его партнер «АЛАН-ИТ» в 2018 году в России разработали систему искусственного интеллекта (ИИ) на базе Microsoft. Искусственный интеллект планирует эффективную систему кормления, решает несколько основных задач, следит за технологическими процессами в животноводческом помещении: мониторит производство молока и мяса в онлайн; присматривает за животными: воспроизводством стада, болезнями скота и выбраковыванием больных животных; составляет отчетные материалы; определяет факторы, влияющие на температуру, рационы; производство молока и поголовья, прироста в массе. На основе производственных данных выстраивает системы мотивации персонала и определяет, как влияет персонал на процесс про-

изводства мяса и молока. Все данные по животному, начиная от рождения: по группам, по отелам, периодам лечения, вакцинациям, периодам лечения, в которые оно переводилось, можно определить по индивидуальному номеру животного. Искусственный интеллект для каждой коровы покажет рацион и во сколько обойдется кормление. Датчики температур дают сигнал животному при повышении температуры о том, что раннее усиленный рацион можно уменьшить. Видео идентификационные камеры, установленные на комбикормовом заводе контролируют своевременность и порядок загрузки разных видов кормов в кормораздатчик. При поении и кормлении животных по специальной программе происходит сбор информации по количеству выпитой воды и количеству подходов животных к кормовому столу. По этим операциям сотрудники получают информацию и составляют отчет, что позволяет предприятию эффективно использовать воду, экономить корма и сбалансировать рацион. Система ИИ позволяет контролировать работников предприятия, показывая правильно ли оператор машинного доения подготовил корову к доению, вовремя ли сотрудники приходят на работу и уходят с работы. Такая система контролирует и выстраивает систему мотивации коллектива. Информационная система собирает материалы также из других видеокамер и программы 1С. Система ИИ позволяет создавать виртуальную ферму, которая может моделировать бизнес-план всего комплекса, определять и прогнозировать бизнес-процесс по ключевым производственным показателям [3].

Список литературы

1. Земсков В.И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2016 г. – 384 с.
2. Искусственный Интеллект для молочных хозяйств – новый уровень развития технологии кормления [www документ] – URL:<https://www.dairynews.ru/news/iskusstvennyy-intellekt-dlya-molochnykh-khozyaystv.html>
3. Строительство ферм для КРС: пошаговое описание всех этапов [www документ] – URL: <https://agronom.media/zhivotnye/korovy/ferma-dlya-krs.html>

УДК 636.03

*Януков Н.В., Лукина Д.В.
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

РОБОТИЗИРОВАННАЯ ФЕРМА ДЛЯ КРС

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы необходимости роботизации животноводческих ферм, появления первых роботов в животноводстве, статистика, где роботы находят свое применение в животноводстве, также рассказано о первых производителях роботов.

Ключевые слова: роботизированная ферма, робот, животноводство, автоматизация технологических процессов, операция, затраты труда, машины, роботизированная система, животные.

Роботизированная ферма – это сельскохозяйственный объект с основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, полностью автоматизированный с использованием роботов и предназначенный для разведения сельскохозяйственных животных (молочные, мясные). Эта ферма самостоятельно может производить экономический анализ о необходимости производства молока и мяса, используя необходимые цифровые технологии (интернет, искусственный интеллект, нейронные сети и др.). На основании всех полученных данных хозяйство решает, какие виды и породы сельскохозяйственных животных будут разводиться. На рисунке 1 представлен анализ процессов в животноводстве и обоснование в необходимости роботизации.

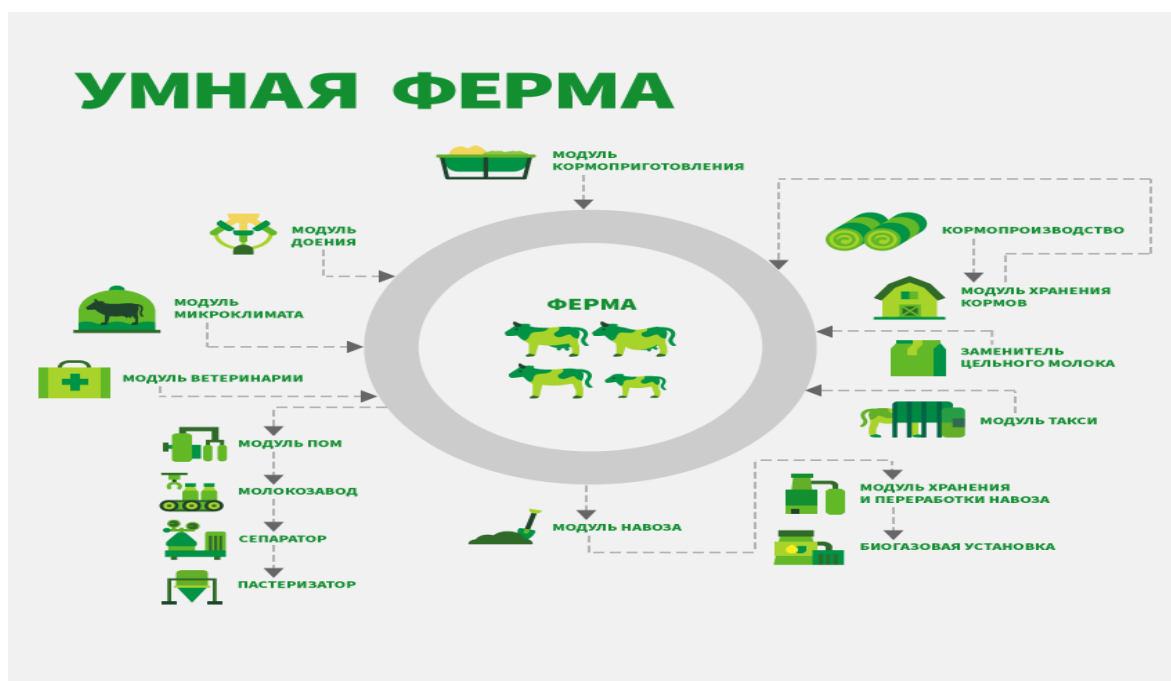


Рис. 1. Анализ процессов в животноводстве и обоснование в необходимости роботизации

Все необходимые операции, проводимые на ферме, должны строго выполняться в определенное время, регулярно в течении рабочего дня. Для выполнения этих операций нужны рабочие руки, хотя все операции выполняются машинами. А этих рук постоянно не хватает и приводит к его дефициту.

Это напрямую влияет на экономические показатели при производстве продуктов животноводства. Работая на ферме, рабочие испытывают физический стресс, усталость, и условия труда можно считать тяжелыми. Все это приводит к нехватке кадров, работающих в животноводстве (рисунок 2).



Рис. 2. Затраты при получении продукции животноводства: а) затраты времени на выполнение технологических операций, %; б) затраты физического труда на выполнение технологических операций, %

Затраты на оплату труда рабочих показывают, что операция доения составляет 37% от общих затрат на рабочую силу, на раздачу кормов 26,5%, на удаление навоза 15,5%, на дополнительные операции 21,0%. Из рисунка 2б видно, что затраты физического труда на выполнение технологических операций наиболее трудоемкими являются приготовление и раздача кормов 32,9% и доение 32,2%. Затраты физического труда персонала на раздачу кормов и уборку навоза составляют 56,7%.

Учитывая высокие показатели по затратам труда, аграрии выделили наиболее трудоемкие операции при производстве животноводческой продукции. Снижение себестоимости животноводческой продукции достигается частичной автоматизацией. В процентном отношении наименьшая автоматизация наблюдается на фермах по содержанию крупного рогатого скота, а значит и наибольшие затраты физического труда при производстве животноводческой продукции. Многолетние производственные показатели стали стимулом и дали толчок для совершенствования животноводческой техники и поднятия уровня автоматизации технологических процессов. В 1988 году инженерами научно-исследовательского совета Великобритании при участии Министерства сельского хозяйства Великобритании спроектирован проект нового поколения оборудования для выполнения технологических операций. Это полностью автоматизированные машины, роботы, которые в значительной степени минимизируют затраты физического труда [1].

2. Появление первых роботы в животноводстве. Статистика

Первый доильный робот появился в 1995 году – Astronaut фирмы «Lely».

К 2020 году в мире появилось много разных роботизированных систем, которые успешно используются для выполнения технологических операций на фермах по производству животноводческой продукции. В ряде европейских стран таких как Нидерланды, Дания доля продаваемых доильных роботов составляет около 60%, в Скандинавских странах, таких как Швеция, Финляндия соответственно 60 и 80%. В последнее годы ситуация изменилась и в других странах так, например, в Германии, доля до недавнего составляла 10%, то в последнее время (2016-2018) среди проданных составила 70%. В целом в мире работает более 10000 доильных роботов, Динамичное развитие доильных роботов способствовало созданию специализированных роботов для выполнения всех технологических операций в животноводстве [2].

В настоящее время разработаны современные роботизированные системы для проведения операций по кормлению и уборке навоза практически всех видов сельскохозяйственных животных.

3. Где роботы находят свое применение в животноводстве

Существующие робототехнические комплексы классифицированы по типу выполняемых технологических операций и по степени ориентации на общую технологическую линию.

Роботы находят свое применение в системах кормления животных, автоматизированных системах выпаса, системах дозирования смешивания, распределителях-смесителях кормов, системах подачи корма, интегрированных роботизированных системах кормления и доения, автоматизированных системах уборки навоза скребком, в автономных очистителях навоза.

4. Основные производители роботов в животноводстве

Основными производителями роботов для широкого спектра технологических операций являются Lely, Delaval, GEA FarmTechnologies, BouMatic. Роботы сгруппированы по технологическим операциям, выполняемым в животноводстве. Они разрабатываются исходя из развития животноводческих или реконструкционных проектов, а также перспектив модернизации оборудования. На рисунке 3 представлена базовая классификация сельскохозяйственных роботов для выполнения технологических операций в животноводческих хозяйствах по производству коровьего молока [3].

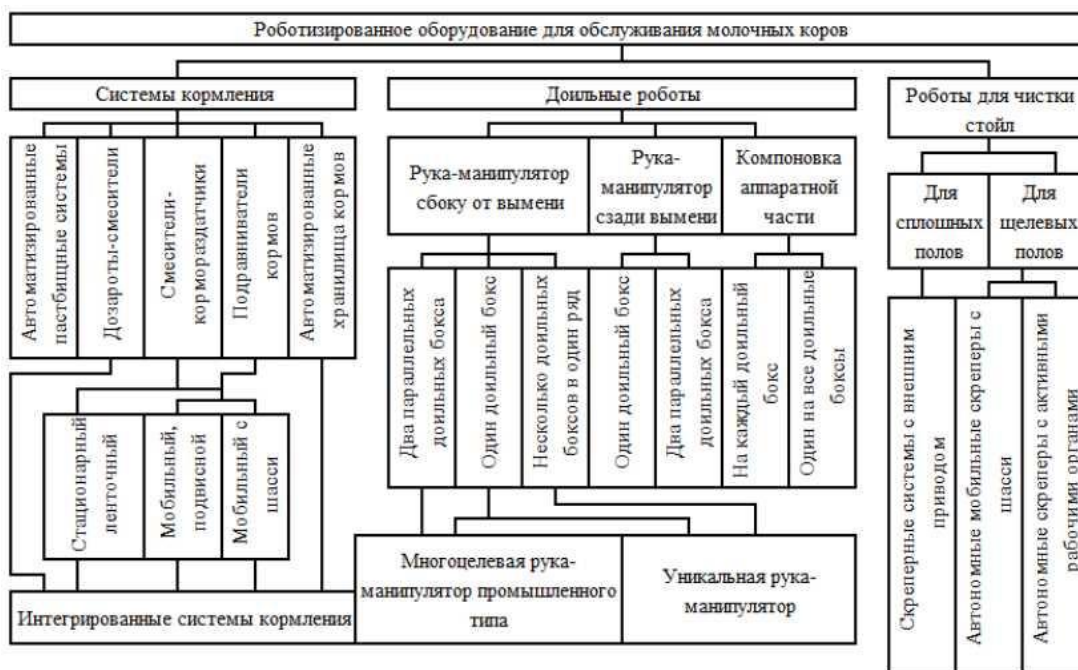


Рис. 3. Классификация сельскохозяйственных роботов для обслуживания молочных коров

Список литературы

1. Земсков В.И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2016 г. – 384 с.
2. Роботизированное-оборудование-Lely.pdf [www документ] – URL: <https://viatekgroup.com/wp-content/uploads/2020/11/>
3. Строительство ферм для КРС: пошаговое описание всех этапов [www документ] – URL: <https://agronom.media/zhivotnye/korovy/ferma-dlya-krs.html>

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ХАЛВЫ

Аннотация. В данной статье рассмотрены технологические особенности, которые используются для производства халвы в ОАО «РотФронт». На сегодняшний день на фабриках ОАО «РотФронт» продолжается реализация проекта, направленного на расширение производственных мощностей в цехах по производству халвичных масс. Благодаря этому у производителя появилась возможность расширить ассортимент изготавливаемой продукции, обеспечивающая высокое качество продукции и уменьшение затрат на ее производство.

Ключевые слова: технология, производство, халва, технологическое оборудование, производственная мощность, подсолнечные семена.

В последние года на халвичном производстве ОАО «РотФронт» было приобретено большое количество немецкого оборудование фирмы DIOSNA, а также произошла модернизация производства самой халвичной массы. Данная система дает возможность увеличить объем производства продукции, что особенно актуально в ценовой политике предприятия.

Халва — кондитерское изделие, приготовленное из обжаренных измельченных ядер масличных семян или орехов путем перемешивания с карамельной массой, сбитой с пенообразующим веществом, что обуславливает слоисто-волоконистую структуру халвы [1].

Линия производства халвы начинается с комплекса оборудования для получения обжаренного ядра семян подсолнечника, в который входят очистные и калибровочные воздушно-ситовые сепараторы, магнитные ловители, семенорушки, семеновеечные и просеивающие машины, аппараты для обжарки и охлаждения ядер и их крупки, вальцовые станки, а также бункера и система конвейеров.

Второй комплекс оборудования для получения тертой подсолнечной массы содержит валковые мельницы, протирочные машины, темперирующие сборники и насосы.[3]

Получение отвара мыльного (или солодкового) корня обеспечивается в третьем комплексе оборудования, включающем баки для мойки и замочки корня, корнерезки и варочные котлы.

В состав четвертого комплекса оборудования для получения карамельной массы и насыщения ее воздухом входят дозирующие устройства, сборники-смесители, варочные аппараты, котел взбивальный, расходные баки и насосы.

Ведущим является комплекс оборудования для вымешивания халвы и формования брикетов, содержащий дозаторы компонентов, месильную машину, охлаждающий конвейер и формующую машину.

В завершающий комплекс оборудования линии входят машины для завертывания или фасования брикетов халвы и последующего их упаковывания в ящики.

Устройство и принцип действия линии производства подсолнечной халвы на ОАО «РотФронт» представлена на рисунке.



Рисунок - Машинно-аппаратурная схема линии производства подсолнечной халвы

Подсолнечные семена норийей 1 подаются в бункер 2 и по мере необходимости в соответствии с производственным циклом шнеком 3 и норийей 4 – в воздушно-ситовой сепаратор 5, где очищаются

от пыли и посторонних примесей. После этого семена шнеком 6 подаются на калибрование по размеру в сепараторах 7 или на 2...3 – решетных ситах с отверстиями диаметром 4,7 и 10 мм.

Калиброванные крупные, средние и мелкие семена обрушиваются в рушилных машинах 8 раздельно. Обрушенное семя (рушанка) подается норией 9 в семеновеечную машину 10 для разделения на фракции, т.е. отделения ядра от недоруша, целяка, сечки, мучки (направляемой на маслозавод), лузги.

Подсолнечные ядра обжаривают в открытых жаровнях 11 с паровым или огневым обогревом, при непрерывном перемешивании. Продолжительность процесса термообработки в жаровне 30...40 минут. Температура ядер по окончательной обжарки 110...120 °С, влажность обжаренных ядер 1,0...1,2 %.

После обжарки подсолнечное ядро следует быстро охладить до 50 °С для предотвращения ухудшения его качества под длительным воздействием высокой температуры. Ядра могут охлаждаться в охлаждающем барабане, а также шахтных охладителях 12 при подаче в них холодного воздуха. При продувании ядер воздухом частично удаляется лузга. Температура охлажденных ядер 30 °С. Далее ядро направляется для повторного обрушивания в рушилную машину 13. Полученную рушанку фракционируют во второй ситовеечной машине 14. На выходе из последней ядро ковшовым элеватором 15 загружают в вальцовый станок 16 для предварительного измельчения, при котором отделяются частицы лузги, прилипшие к ядрам семян. Крупку очищают от лузги на вибрационном сите 17.

Полученная из обезжиренного ядра, очищенная от лузги крупки размалывается на пятивалковом станке 18. При недостаточном содержании жира в крупке во время размола добавляется подсолнечное масло, с тем, чтобы содержанием жира в полученной тертой массе было 60...61 %. Для максимального освобождения от лузги тертую подсолнечную массу перекачивают шестеренным насосом 19 и пропускают через протирочную машину 18 с диаметром отверстий сит: первого – 1,5 мм, второго – 0,8 мм. Остаточное количество лузги в тертой массе не должно превышать 1,4 %.

Готовая тертая масса перекачивается насосом 21 в сборник с мешалкой 22, где хранения при температуре 45...50 °С.[2].

Массу постоянного перемешивают, чтобы исключить ее расслоение. Для приготовления отвара мыльного или солодкового корня сухой мыльный или солодковый корень тщательно отмывают водой от земли и пыли в емкости 23 и замачивают в емкости 24 в течение 10...24 часов в чистой горячей воде температурой 60...80 °С для размягчения.

Размягченные корневища режут на куски размером 3...4 см и толщиной не более 1 см на корнерезке 25. Нарезанный корень загружают в открытый варочный котел 26, установленный под вытяжным колпаком с усиленной вытяжкой тягой и вываривают 3...4 раза в свежих порциях воды. Полученные экстракты соединяются в промежуточном сборнике 27. Наконец они увариваются в варочном котле 28 до плотности 1040...1050 кг/м³ – для мыльного корня и 1120...1130 кг/м³ – для солодкового корня.

Готовый отвар сливают в чаны или баки, облицованные внутри керамической плиткой. При сливе отвар фильтруют через сетку с диаметром отверстий 1 мм. Оставшийся в котле после трех...четырёх кратного вываривания мыльный (или солодковый) корень охлаждают холодной водой и удаляют из цеха как отходы. Отвар должен быть хорошо отфильтрован, темно-коричневого цвета, без постороннего запаха. Так как отвары могут плесневеть и бродить (через несколько дней), их изготавливают по мере производственной необходимости.[2]

Для приготовления карамельного сиропа применяется сироповарочный агрегат, в котором масса уваривается под избыточным давлением. Компоненты рецептурной смеси для приготовления карамельного сиропа в смеситель 35 дозируют плунжерными насосами-дозаторами 30 из сборников 29, 31 и 32 в следующем порядке: патока, инвертный сироп, вода. Сахар-песок из бункера 33 при помощи дозатора 34 также загружают в смеситель 35. В нем рецептурная смесь нагревается до температуры 65...70 °С. Из смесителя рецептурная смесь в виде кашицеобразной массы с влажностью 17...20 % дозируется в змеевиковый варочный аппарат 36, где происходит уваривание сиропа до влажности 14...16 %. Карамельный сироп после фильтрации подается в сборник 37. Карамельную массу получают в змеевиковом вакуум-аппарате непрерывного действия 38. Карамельный сироп уваривают в вакуум-аппарате при давлении пара 0,5...0,6 МПа и разрежении не менее 80 кПа.

Для получения взбитой карамельной массы котел 39 перед загрузкой нагревают, затем загружают порцию карамельной массы, добавляют дозу отвара пенообразователя в количестве до 2 % к массе карамельной массы и включают мешалку. Продолжительность взбивания 15...20 минут при одновременной загрузке 100...150 кг продукта и частоте вращения вала с лопастями 100 мин⁻¹. Температура карамельной массы во время взбивания 105...115 °С.

Вымешивание халвы производится в месильных машинах 40. Сначала в нее загружают порцию тертой массы при температуре 45...50 °С. Затем дозируют добавки. После этого загружают из

котла 39 дозу взбитой карамельной массы. Все компоненты дозируют в соответствии с рецептурой. После включения месильной лопасти вымешивание ведут непрерывно до равномерного вытягивания карамельных нитей [4].

Готовую халвичную массу выгружают на охлаждающий конвейер 41, передающий ее на формование и упаковывание.

Процесс формования осуществляется следующим образом. Халвичная масса с содержанием жира 32...34 %, плотностью 1080...1130 кг/м³ и температурой 63...68 °С загружается конвейером 41 в приемную воронку формующей машины 42. Халвичная масса под действием собственной силы тяжести заполняет рабочую камеру. При движении нагнетательного поршня масса из рабочей камеры поступает в мерные карманы делительной головки. Одновременно поршни мерных карманов делительной головки передвигаются до упорных болтов, после чего делительная головка проворачивается на 90° и выбрасывая все отформованные брикеты одновременно. Число циклов делительной головки до 8 в 1 мин. Точность деления ±2 %.

Отформованные брикеты проходят на ячеистом конвейере 43 через охлаждающий шкаф с принудительной подачей воздуха температурой до 8 °С. Скорость движения ячеистого конвейера 43 до 1 м/мин. Продолжительность охлаждения 15...20 мин. Температура брикетов, поступающих на упаковывание, 25...35 °С.

Халву упаковывают в термосвариваемую пленку на фасовочной машине 45. Завертывание брикетов можно осуществлять на заверточных машинах, применяемых в производстве пищевых концентратов и для упаковывания печенья в пачки. Завернутые брикеты халвы конвейером 46 направляются на упаковку в транспортную тару (ящики).

Весовую халву фасуют в дощатую, фанерную, картонную тару, жестяные коробки и банки с предварительной застилкой внутри со всех сторон пергаментом. Халву фасуют при температуре 60...70 °С.

Упакованная в тару халва сдается в экспедицию (или на склад), где хранится при относительной влажности воздуха до 70 % и температуре не выше 18 °С. При хранении халвы не допускаются резкие температурные колебания и совместное нахождение ее с продуктами, имеющими посторонний запах.

Итак, мы рассмотрели технологическое оборудование используемое на линии производства халвичной массы. В ближайшей перспективе в России развитие кондитерской отрасли будет происходить за счет:

- обновления производственных мощностей и использования современного оборудования;
- расширения ассортимента продукции в различных ценовых сегментах;
- оптимизации производственных издержек.

Список литературы

1. ГОСТ 6502-2014. Халва. Общие технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gostexpert.ru/data/files/6502-2014/68099.pdf>
2. Поплавская Н.В. Современное состояние и перспективы развития производства кондитерских изделий. Журнал «Библиотека хозяина» М., «Пищевая промышленность» 2010 г. 102 с.
3. Румянцева, В. В. Технология кондитерского производства: конспект лекций для вузов/ В.В. Румянцева // 2013. - 141 с.
4. Ручкина, Н.О. Особенности производства халвы / Н.О.Ручкина // Научный журнал «Химия и жизнь». - 2015.- № 8. – 58 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	3
Алябышева Е.А., Алябышева Ю.С. ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НЕФТЕПРОДУКТАМИ НА ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО	3
Андреев М.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОКОМПОЗИТ-КОРРЕКТОРА, ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ И СОЛОМЕННОЙ МУЛЬЧИ НА КАЧЕСТВО И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	5
Апаева Н.Н., Тихонова Г.А. ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	8
Ямалиева А.М. АНАЛИЗ ПОРАЖЕННОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР КОРНЕВЫМИ ГНИЛЯМИ	11
Ямалиева А.М. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЕЕ УРОЖАЙНОСТЬ.....	13
Апаева Н.Н., Кожевников И.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ ФИТОФТОРОЗА КАРТОФЕЛЯ	16
Васбиева М.Т., Ямалтдинова В.Р., Шишков Д.Г., Новикова Т.В., Полякова С.С. ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ МИНЕРАЛЬНЫХ ФОСФАТОВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	19
Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Рогозева У.Б. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПИНТОРА И ПИРЕТРУМА ПРИ ЗАЩИТЕ КАПУСТЫ ОТ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ..	22
Докукин Ю.В., Сабитова Л.Ш. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В ЦЕЛЯХ ЗАЩИТЫ РАПСА ЯРОВОГО ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ПРОДУКТИВНОСТИ	27
Дямуршаева Г.Е., Дямуршаева Э.Б., Сауытбаева Г.З., Кудияров Р.И. ВЛИЯНИЕ СУБСТРАТОВ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК И РИСОВОЙ ШЕЛУХИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ LILOS F1	30
Еремеев Р.В. ВЛИЯНИЕ ПОДСЕВНЫХ СИДЕРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....	34
Ермаков С.А. УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО СОРТА АЗУРО В ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	36
Еряшев А.П., Козлова А.А. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	40
Еряшев А.П., Козлова А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО НА СЕМЕНА С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛЬБИТА	43
Еряшев А.П., Козлова А. А., Еряшев П.А. КОЗЛЯТНИК ВОСТОЧНЫЙ В МОРДОВИИ	49
Ефимова А.Ю., Замятин С.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ	54
Замятин С.А. , Максимова Р.Б., Максуткин С.А., Манишкин С.Г. ВЛИЯНИЕ ДЕЙСТВИЯ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА – ОВЕС...57	57
Замятин С.А., Максимова Р.Б., Максуткин С.А., Манишкин С.Г. ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА КАРТОФЕЛЬ – БЕЛОКОЧАННАЯ КАПУСТА	60
Золотарёва Р.И., Лапшин Ю.А., Максимов В.А. УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И ФОНОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	63

Зыкова О.Н., Скочилова Е.А., Мухаметова С.В. СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПЛОДАХ КАЛИНЫ	66
Ильина С.В. СТИМУЛЯТОРЫ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ.....	68
Кудряшова Л.В. ВЫРАЩИВАНИЕ СОРТОВ ФИЗАЛИСА ОВОЩНОГО В РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ.....	70
Кузьминых А.Н., Рослякова А.В. СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	73
Кузьминых А.Н., Шевелева А.В. УРОЖАЙНОСТЬ И ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ	75
Кудряшова Л.В., Лабузина Л.Н., Петрова А.Ю. ВЫГОНКА СОРТОВ ЛУКА ШАЛОТА НА ПЕРО В ЗИМНЕ-ВЕСЕННЕЕ ВРЕМЯ	78
Лапшин Ю.А., Золотарева Р.И. , Якимова Э.Э., Данилов А.В. ЯРОВОЕ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ	81
Марьина-Чермных О.Г. ВОЗДЕЙСТВИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА	84
Марьина-Чермных О.Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ В БОРЬБЕ С КОРНЕВОЙ ГНИЛЬЮ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	86
Максимова Р.Б., Замятин С.А., Максимов В.А. ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «ПРОРАСТИМ» НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	89
Максимова Р.Б., Замятин С.А., Максимов В.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА «ПРОРАСТИМ» В АГРОФИТОЦЕНОЗАХ ЯЧМЕНЯ И ЕГО ДЕЙСТВИЕ НА РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОРНЕВЫХГНИЛЕЙ	92
Малков А.И., Апаева Н.Н. ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО	94
Неменуцкая Л.А. ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ	99
Неменуцкая Л.А. ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗВЕСТКОВАНИЯ КИСЛЫХ ПОЧВ.....	101
Никифорова И.И. СИСТЕМА ЗАЩИТЫ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА	103
Новоселов С.И., Комелин А.М., Новоселов И.А. ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	106
Новоселов С.И. ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯЧМЕНЯ НА ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ЛИГНИН ПОМЕТНЫХ КОМПОСТОВ	109
Орлов М.В. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	111
Орлов М.В. ФУНГИЦИДЫ ПРОТИВ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ НА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУРАХ	114
Осипова Ю.С. ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ БИОРЕСУРСНОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ХМЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В 4-ОЙ ЗАКЛАДКЕ НА ПЯТЫЙ ГОД ЖИЗНИ.....	116
Пашкова Г.И., Царегородцев А.Н. ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН БИОЛОГИЧЕСКИМИ И ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	119
Пашкова Г.И. ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	121
Пашкова Г.И., Молчанов А.С. ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГУМАТА КАЛИЯ	124

Рябоконеенко И.А., Евдокимова М.А. ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ.....	126
Свечников А.К., Замятин С.А., Манишкин С.Г., ВЛИЯНИЕ БИОФЕРМЕНТАТИВНОГО ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ КУРИНОГО ПОМЁТА НА ПОСЕВЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	129
Семенов С.М., Евдокимова М.А. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА САХАРИСТОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ.....	131
Скочилова Е.А. УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН И БИОМАССА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ SHELIDONIUM MAJUS L. В ОТДЕЛЬНЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ.....	135
Таварализода С.Д. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.....	138
Удалова Е.Ю. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ	142
Халгаева К.Э., Батыров В.А., Артикмагамбетова Д.Г. ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН БИОПРЕПАРАТОМ «РИЗОПЛАН-Ж» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА «АЛТАНА» В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИИ.....	144
Халгаева К.Э., Балинова Т.А., Сотникова Д.А. ЗАВИСИМОСТЬ СОРГОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ОТ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИИ.....	147
Хоанг Туан Ань ПОРАЖЕНИЕ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО КОРНЕВОЙ ГНИЛЬЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ	150
ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	154
Алексеева В.В. ВЛИЯНИЕ ПЮРЕ ИЗ ТЫКВЫ НА КАЧЕСТВО БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	154
Алехина Н.Н., Пономарева Е. И., Губина О.И. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА НА ОСНОВЕ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ СМЕСИ «ЧЕРНЯЕВСКАЯ»	157
Бурова Н.О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РИСА В ТЕХНОЛОГИИ ОВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ	160
Бурова Н.О. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛБЫ В ТЕХНОЛОГИИ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	163
Бурова Н.О. ТЕХНОЛОГИЯ СУХОГО ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ВАКУУМНОЙ СУШКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАПИВЫ.....	166
Валеева И.И. ИССЛЕДОВАНИЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕРЕМУХОВОЙ И ОВСЯНОЙ МУКИ.....	169
Грязина Ф.И. ВЛИЯНИЕ СЕМЯН ТЫКВЫ НА КАЧЕСТВО ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ.....	172
Грязина Ф.И. ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ОБОГАТИТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ	176
Грязина Ф.И. ПРИМЕНЕНИЕ ПШЕННОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА.....	179
Дмитрук А.Н. КРАТКИЙ ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО РАСШИРЕНИЮ АССОРТИМЕНТА ДЖЕМОВ	182
Жарких О.А. О ПЕРСПЕКТИВАХ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КОНОПЛЕПРОДУКЦИИ.....	184
Курочкина О.Р., Марьина-Чермных О.Г. ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В РЕЦЕПТУРЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	187
Лежнина Ю.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛЕПИХИ В ТЕХНОЛОГИИ СДОБНЫХ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	190

Мусярякова Е.В., Шарыпкина Н.С. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ С КРУПОЙ	193
Неменушая Л.А. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЛОДООВОЩНОЙ ОТРАСЛИ.....	197
Николаева Т.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ВАРЕНИКОВ С ТВОРОГОМ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЯГОД КЛУБНИКИ	199
Пономарева Е.И., Логунова Л.В., Лукина С.Н., Алехина Н.Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА ВНЕСЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БУБЛИКОВ.....	202
Рябкова Т.А. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОРТА КАБАЧКА НА КАЧЕСТВО КАБАЧКОВОЙ ИКРЫ	205
Стяжкина Е.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦУКАТОВ	208
Смоленцев В.Б., Тарабанова М. Н., Кропотов А.Г. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕДОВЫХ ВИН ДЛЯ МАЛОГО ЧАСТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	211
Хасиев А.С-А., Хабибуллин Р.А., Медведков А.В., Шайдуллин С.С. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО ВЫРАБОТКЕ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ «ХАЛЯЛЬ» ДЛЯ ПОСТАВОК В ТРАНСПОРТНЫЕ КОМПАНИИ	214
Хасиев А.С-А., Шайдуллин С.С. ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕДЕННОГО ХАЛЯЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБПРОДУКТОВ	217
Чиликова О.И. ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА И РЯБИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	220
Стяжкина Е.В. КРАТКИЙ ОБЗОР НЕКОТОРЫХ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ СИРОПА ИЗ ТОПИНАМБУРА	223
Дмитрук А.Н., Чемяков Е. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ СИРОПА ИЗ ТОПИНАМБУРА.....	225
Фадеева А.А. ПРИМЕНЕНИЕ ОВСЯНЫХ ПРОДУКТОВ И ШОКОЛАДА В ТЕХНОЛОГИИ ПЕЧЕНЬЯ.....	227
ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНЫХ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	232
Савинкова Е.А. ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ.....	232
Царегородцева Е.В. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ГОТОВЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	234
Лебедева А.В. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВОВ НА ОСНОВЕ СВИНОГО ШПИКА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОТОВОГО ПРОДУКТА	237
Шукшанова Е.И. ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЗАПЕКАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ В МАРИНАДАХ НА ОСНОВЕ СОУСОВ АЗИАТСКОЙ КУХНИ	240
Царегородцева Е.В. СЕНСОРНОЕ ВОСПРИЯТИЕ ГОТОВЫХ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ.....	242
Торуткин И.В. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛБАСОК ФРАНЦУЗСКИХ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ	245
Роман И.В., Нигматуллин Р.И., Торощин А.И. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС С ДОБАВЛЕНИЕМ КОРНЯ ИМБИРЯ И ВНЕСЕНИЕМ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР	247
Савинкова Е.А. ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЯСНОГО ХЛЕБА	250

Шукшанова Е.И. ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЗАПЕКАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ В МАРИНАДАХ НА ОСНОВЕ СОУСОВ АЗИАТСКОЙ КУХНИ	252
Пекшеева Е.П. ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА УРОВЕНЬ КИСЛОТНОСТИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ФАРШЕЙ.....	255
Торуткин И.В. ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСОК ФРАНЦУЗСКИХ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ	259
Лебедева А.В. ОЦЕНКА РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСЕРВОВ НА ОСНОВЕ СВИНОГО ШПИКА	261
Пекшеева Е.П. ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ВОДОСВЯЗЫВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ И МАССОВУЮ ДОЛЮ ВЛАГИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ФАРШАХ.....	264
Шукшанова Е.И. ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОДУКТА ДЛЯ ЗАПЕКАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ В МАРИНАДАХ НА ОСНОВЕ СОУСОВ АЗИАТСКОЙ КУХНИ.....	267
Торощин А.И., Роман И.В., Нигматуллин Р.И. ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ЗАМЕНЯЮЩИХ ИЛИ ЧАСТИЧНО ЗАМЕНЯЮЩИХ НИТРИТ НАТРИЯ В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ.....	270
Царегородцева Е.В. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА МЯСНОГО СЫРЬЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОТОВОГО ПРОДУКТА.....	273
Нигматуллин Р.И., Роман И.В., Торощин А.И. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС С ДОБАВЛЕНИЕМ СПИРОВОГО ЭКСТРАКТА ЯГОД КАЛИНЫ И ПРИМЕНЕНИЕМ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР	276
Савинкова Е.А., Шульпин В.В. СЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС	279
Суфьянова Л.М., Кабанова Т.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРНОГО МУССА.....	282
Кабанова И.А, Лебедев Д.А., Васильева А.В. СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ ПРЕБИОТИКОВ И ПРОБИОТИКОВ И ИХ КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	285
Вараксина Д.А., Петухова Т.Ю. ТЕХНОЛОГИЯ И КРИТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО ТВОРОГА	288
Асланова А.В., Кабанова Т.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛИРУЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЛИВОЧНОГО ДЕСЕРТА.....	290
Лебедев Д.А., Кабанова И.А., Васильева А.В. РОЛЬ ЙОДОБОГАЩЕННЫХ ПРОДУКТОВ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ЙОДОДЕФИЦИТА	294
Толстова Д. А., Суфьянова Л.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКВАСКИ ТЕРМОФИЛЬНОГО СТРЕПТОКОККА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКОГО СЫРА.....	297
Габдуллина Р.Р. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СМЕТАНЫ СО СТАБИЛИЗАТОРАМИ.....	300
Васильева А.В., Кабанова И.А., Лебедев Д.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	302
Петухова Т.Ю., Вараксина Д.А. ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КУМЫСА НА ОСНОВЕ СМЕСИ КОРОВЬЕГО МОЛОКА И СЫВОРОТКИ.....	305

Толстова Д.А. КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ МЯГКОГО СЫРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАКВАСКИ ТЕРМОФИЛЬНОГО СТРЕПТОКОККА	308
Кабанова Т.В., Колесников И.С. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВ ТЕРМОКИСЛОТНЫМ СПОСОБОМ	311
Рыбакова Н.Н., Долгорукова М.В. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ТРАНСГЛУТАМИНАЗА НА ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ТВОРОГА.....	314
Хамзина З.А., Долгорукова М.В. РАЗРАБОТКА ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗЛАКТОЗНОЙ СМЕТАНЫ	316
Хамзина З.А., Долгорукова М.В. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА НА КАЧЕСТВО СМЕТАНЫ	319
Прохорова И.Д., Федорова О.И., Ведерникова О.Ю. ВЛИЯНИЕ ВКУСОАРОМАТИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЙОГУРТОВ.....	322
Полякова Е.В. ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОНО-ДЕЛЬТА-ЛАКТОНА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЛИВОЧНОГО СЫРА.....	324
Полякова Е.В. ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ СИСТЕМЫ ХАССП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЛИВОЧНОГО СЫРА С ДОБАВЛЕНИЕМ ГЛЮКОНО-ДЕЛЬТА-ЛАКТОНА	327
Роженцов А.И. ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ БРЕВИДОБАКТЕРИЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ КОРКИ В СЫРАХ	330
Ведерникова О.Ю., Прохорова И.Д., Федорова О.И. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОВОЩНЫХ И ПЛОДОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОГА	332
Башкирова Т.В., Трофимова Т.П. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЯСНЫХ ФАРШЕЙ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ	334
Сангаджиева О.С., Семенов С.А., Тюлюмджиев А.Б., Мусурманкулова А. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБОГАЩЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ПРИМЕРЕ КОЛБАСНОГО ЦЕХА ООО «АФШАЛ» ЯШКУЛЬСКОГО РАЙОНА.....	339
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	342
Чиргин Е.Д. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛОШАДЕЙ - ТЯЖЕЛОВОЗОВ.....	342
Алексеева Е.И., Лещук Т.Л., Иванюшин Е.А. НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТАЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД.....	351
Асрутдинова Р.А., Фролова А.Б., Файзрахманова Г.А. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА РОСТ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	353
Баймуканов Д.А., Исхан К.Ж. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВЕРБЛЮДИЦ ПОРОДЫ АРВАНА	356
Баймуканов Д.А., Усенбеков Е.С., Ахметова А.К. ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ В ВЕРБЛЮДОВОДСТВЕ	361
Ельсуков А.П., Никифоров Р.А., Чиргин Л.С. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ КОБЫЛ РУССКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	365

Ельсуков А.П., Никифоров Р.А., Чиргин Л.С. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПОЖИЗНЕННЫЙ УДОЙ КОБЫЛ РУССКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ	369
Ершова М.Д. КОРМОВАЯ ДОБАВКА «АЛЬБИТ-БИО» В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	371
Забиякин В.А., Карбулов С.Н. ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДНЯКА ЦЕСАРОК	374
Изекеева Т.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИНБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	376
Исхан К.Ж., Акимбеков А.Р. Каргаева М.Т., Аубакиров Х.А.....	379
ПРОГРАММА ПО УПРАВЛЕНИЮ СЕЛЕКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ В КОНЕВОДСТВЕ	379
Казаковцева М.В. РАЗВИТИЕ ИНСТИТУТА САМОЗАНЯТЫХ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	382
Калмагамбетов М.Б., Умирзаков Б.У., Скакулы О.С., Шералиева Ж.Е., Халькова Г.Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ.....	385
Баймуканов Д.А., Каргаева М.Т. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ С КАЗАХСКОЙ ЛОШАДЬЮ АДАЙСКОГО ОТРОДЬЯ	389
Каргаева М.Т. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА КУМЫСА ПРОИЗВОДИМЫЙ НА ПОЛУОСТРОВЕ МАНГЫШЛАК.....	393
Карынбаев А. К. ЗНАЧЕНИЕ ОТБОРА И ПОДБОРА КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ ПО ТИПУ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ	395
Кислицына Н.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	399
Курочкина В.В., Юлдашев Т.С, Барковская Д.А. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД.....	401
Курочкина В.В., Юлдашев Т.С, Габдул-Бариева Л.М. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ВЫМЕНИ КОБЫЛ.....	404
Курочкина В.В., Барковская Д.А., Габдул-Бариева Л.М. УРОВЕНЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ КОБЫЛ ПО МЕСЯЦАМ ЛАКТАЦИИ.....	407
Матвеев А.И., Стрельников А.И. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА ПТИЦЫ	410
Матвеев А.И., Стрельников А.И. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ НА ДИНАМИКУ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ И СОХРАННОСТЬ ПТИЦЫ	412
Мацерушка А.Р., Артюхова В.Р., Талалай Г.С. ВЛИЯНИЕ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ	416
Мацерушка А. Р., Артюхова В.Р., Талалай Г.С., Колесникова М.С. ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ НОВОГО КОРМА ДЛЯ БРОЙЛЕРОВ	418
Михалёв Е.В. ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЛИНИЙ ПО ЖИВОЙ МАССЕ ИХ ДОЧЕРЕЙ	421
Михалёв Е.В. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРВОТЁЛОК И КОРОВ, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ К РАЗНЫМ ЛИНИЯМ	423

Никифоров Р.А. ТРЕПЕЛ В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ	426
Новоселова К.С. ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСТЕРЬЕРА КОРОВ В СХПК-СХА (КОЛХОЗ) «ПЕРВОЕ МАЯ»	429
Новоселова К.С. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В СХПК-СХА (КОЛХОЗ) «ПЕРВОЕ МАЯ» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА	432
Новоселова К.С. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В СХПК-СХА (КОЛХОЗ) «ПЕРВОЕ МАЯ» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	434
Обухова А.В., Евдокимова М.В., Альдяков А.В. ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗДОРОВЬЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ.....	436
Онегов А.В. ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЫМЕНИ У КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД.....	439
Онегов А.В. МЕЖПОРОДНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ПРОМЕРАХ ВЫМЕНИ У КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД.....	442
Онегов А.В. МЕЖПОРОДНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ПРОМЕРАХ СОСКОВ ВЫМЕНИ У КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД.....	445
Роженцов А.Л. БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К КРОССАМ КУР-НЕСУШЕК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА	448
Роженцов А.Л. ВЛИЯНИЕ КРОВНОСТИ ПО ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ УДОЯ КОРОВ В ООО «ОРШАНСКИЙ СЕЛЬХОЗПРОМ»	451
Роженцов А.Л. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К ЛИНИЯМ В ООО «ОРШАНСКИЙ СЕЛЬХОЗПРОМ»	456
Роженцов А.Л. НЕКОТОРЫЕ ОТКОРМОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА МЯСНЫХ ПОРОД.....	460
Роженцов А.Л. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВИТМАМИННО - МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «МИНВИТ» В КОРМЛЕНИИ КОРОВ В ООО «ПРИГОРОДНОЕ»	463
Семенов В.Г., Кондручина С.Г., Иванова Т.Н., Толстова С.Л., Семенов А.А. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА СТЕЛЬНЫХ КОРОВ.....	466
Семенов В.Г., Боронин В.В., Иванов Н.Г., Иванова Р.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ В. SUBTILIS И В. LICHENIFORMIS В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КУР-НЕСУШЕК	470
Смок А.А., Заяц О. В. ОТБОР КОБЫЛ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ОСОБЕННОСТЯМ ИХ ВЫМЕНИ.....	473
Стрельников А.И., Онегов А.В.	476
АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В СПК «КОНЫП» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	476
Онегов А.В., Стрельников А.И. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В СПК «КОНЫП» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	478
Стрельников А.И., Матвеев А.И. ВЛИЯНИЕ НА КОНВЕРСИЮ КОРМА РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА ПТИЦЫ.....	481
Титова С.В. АНАЛИЗ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ КОРОВ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	484

Успешный А.В., Гладких Л.П., Семенов В.Г., Никитин Д.А. ПРОФИЛАКТИКА ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА СВИНЕЙ КОМПЛЕКСНЫМИ ИММУНОТРОПНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ СЕРИИ PIGSTIM	488
Ухов М. С., Смок А. А. ИЗМЕНЕНИЕ ПРОМЕРОВ ВЫМЕНИ ЛИТОВСКИХ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ КОБЫЛ С ВОЗРАСТОМ	493
Файзрахманов Р.Н., Софронов В.Г., Данилова Н.И., Белоглазова О.А., Зайцев А.В. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОДСТИЛОЧНОГО МАТЕРИАЛА	495
Холодова Л.В. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ	498
Холодова Л.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ГРУПП КРОВИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДБОРА В СТАДЕ	500
Холодова Л.В., Секретова Н.Э. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА НА УРОВЕНЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ	503
Холодова Л.В., Смышляева А.А. ВЛИЯНИЕ ГЕНОМНОЙ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ИХ ДОЧЕРЕЙ	507
Холодова Л.В. ПРОИЗВОДСТВО ПИЩЕВОГО ЯЙЦА НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОСНОВЕ	509
Чиргин Л.С., Никифоров Р.А. КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ КУМЫСНЫХ ЛОШАДЕЙ	515
Смоленцев С.Ю., Наместников В.А. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЁДА И ЕГО ЛЕЧЕБНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	519
Смоленцев С.Ю. ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ	522
Смоленцев С.Ю. ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА РОСТ БЫЧКОВ	525
Смоленцев С.Ю., Наместников В.А. ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА МЁДА	528
Смоленцев С.Ю. ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЖИВОТНЫХ	530
Смоленцев С.Ю. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕМИКСОВ ...	533
Смоленцев С.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ МОДУЛЯТОРОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	535
Смоленцев С.Ю. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	538
ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА	540
Мухаммадиева А.С., Лутфуллин М.Х., Мухаммадиев Риш.С. ОЦЕНКА И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСА ИНДОУТОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИГЕЛЬМИНТНОГО СОЕДИНЕНИЯ «К-55	540
Мухаммадиева А.С., Мухаммадиев Риш.С., Мухаммадиев Рин.С., Валиуллин Л.Р. ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ КАК СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖИВОТНЫХ	544
Наместников В.А., Галкин В.А. РОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ СИСТЕМ ПРИ ЭКСПОРТЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ	547
Наместников В.А., Ильин П.Б. АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ ЗА 2020 г.	550

Никифоров Р.А. ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ СТРЕССА У ЖИВОТНЫХ	553
Никифоров Р.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЭСТРОЗОМ.....	555
Букатина М.В. ВЛИЯНИЕ Е-СЕЛЕНА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВЕЦ.....	557
Букатина М.В. ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ПТИЦ	560
Букатина М.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «АММИВИТ» НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА ЯГНЯТ	563
Букатина М.В. ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПОРОСЯТ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД.....	566
Гугкаева М.С. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ЛАБОРАТОРНЫЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ.....	568
Дмитриева О.С., Половинцева Т.М., Козловская А.Ю., Щербакова Н.А. Николаева С.Ю. МЕТОДЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНОЙ ЯЗВЫ РОГОВИЦЫ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	572
Домбровский В.О., Матросова Л.Е. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛЫХ КРЫС НА ФОНЕ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ТОКСИЧЕСКОГО ГЕПАТИТА.....	575
Ершова М.Д. ЙОДСОДЕРЖАЩАЯ ДОБАВКА В КОРМЛЕНИИ БАРАНЧИКОВ	578
Ершова М.Д. ЛЕЧЕНИЕ НЕКРОБАКТЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	581
Ершова М.Д. ОСНОВНЫЕ ИММУНОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ.....	584
Плотникова Э.М., Хазиев Л.Р., Нестерова И.А., Самсонов А.И. ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК.....	586
Полканов А.В. ВИРУСНЫЙ ПЕРИТОНИТ КОШЕК (FIP/ FIPV) ВЫЗЫВАЕМЫЙ КОРОНАВИРУСОМ (FCOV).....	588
Полканов А.В. ИДЕОПАТИЧЕСКИЙ ЦИСТИТ КОШЕК - ПРИЧИНА ОСТРОЙ ЗАДЕРЖКИ МОЧИ	591
Потехина Р.М., Мишина Н.Н., Калимуллин Ф.Х., Тарасова Е.Ю. GALLERIA MELLONELLA КАК ОДИН ИЗ РАЗНОСЧИКОВ АСПЕРГИЛЛЁЗА И АСКОФЕРОЗА ПЧЕЛ	594
Потехина Р.М., Титова В.Ю. МИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОРМОВ С ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ ВОЛЖСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ.....	597
Сагдеева З.Х., Мишина Н.Н., Тарасова Е.Ю., Семенов Э.И., Матросова Л.Е. ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА БИОСОРБЕНТА ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ Т-2 ТОКСИНА IN VITRO И IN VIVO	601
Самсонов А.И., Евстифеев В.В. ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ ПОЛИСАХАРИДНОГО ЭНЕТРОСОРБЕНТА ДЛЯ НОРОК	603
Семёнов Э.И., Мишина Н.Н., Тарасова Е.Ю., Танасева О.К., Ермолаева О.К. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВЕЦ ПРИ ВВЕДЕНИИ МИКОТОКСИНОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ	606
Тарасова Е.Ю., Ермолаева О.К., Мишина Н.Н., Сайтов В.Р. ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ АДСОРБЕНТОВ ПРИ АФЛАТОКСИКОЗЕ	609
Тарасова Е.Ю., Матросова Л.Е., Танасева С.А., Потехина Р.М., Садыкова А.Ш. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕКВЕСТРАЦИИ Т-2 ТОКСИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА IN VITRO.....	611
Филипов И.Г., Чеходариди Ф.Н. НАРУШЕНИЕ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД И ПРИЧИНЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ	614
Чеходариди Ф.Н. КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ГНОЙНОГО ПОДОДЕРМАТИТА У КОРОВ.....	617

Ямалова Г.Р., Халикова К.Ф., Маланьев А.В., Борисова Е.Е. ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА М-4 НА БЕЛЫХ КРЫСАХ.....	621
Мишина Н.Н., Шлямина О.В., Канарская З.А., Потехина Р.М., Сагдеева З.Х. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТЕРОЛИГНИНА ПРИ АССОЦИИРОВАННОМ МИКОТОКСИКОЗЕ.....	624
МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	627
Андержанова Н.Н., Юнусов Г.С., Майоров А.В. ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ФРЕЗ, ВЛИЯЮЩИХ НА СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ.....	627
Андержанова Н.Н., Юнусов Г.С., Майоров А.В. ОБОСНОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ПРИКАТЫВАНИЯ ПОЧВЫ	630
Артизанов А.В., Большакова В.С., Сивандаев М.В. АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ КОМБАЙНОВ ДЛЯ УБОРКИ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО	635
Бирюков К.С., Турапов С.Х. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СБОРКЕ НИЗКОВОЛЬТНОГО ТИПОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	638
Большакова В.С., Волков А.И., Сивандаев М.В. ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ	640
Волков А.И., Прохорова Л.Н. ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ NO-TILL В БИОАГРОЦЕНОЗАХ ПШЕНИЦЫ И КУКУРУЗЫ.....	642
Воронцов Д.А., Турапов С.Х. РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДИАГНОСТИКИ КАМЕР ВАКУУМНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ	645
Гарипов И.Р. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК-АНАЛИЗАТОР КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ВЛ 0,4 кВ ДЛЯ НУЖД ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩИХ КОМПАНИЙ	647
Ершова И.Г., Новикова Г.В., Просвирякова М.В., Михайлова О.В. МИКРОВОЛНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УСТАНОВКИ ДЛЯ ДЕФРОСТАЦИИ МОЛОЗИВА ЖИВОТНЫХ.....	650
Зайцева А.В., Орлов А.И. СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	655
Имомов Ш.Ж., Жураев Т., Марупов И., Имомова Н.Ш., Нуритов И.Р. ТИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМЕНЯЕМЫХ РЕКУПЕРАТИВНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК И МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ В НИХ ТЕПЛООБМЕНА.....	658
Кулалаева А.С., Майоров А.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ СКРЕБМАШИНЫ ФУЩ-100 ПРИМЕНЯЕМАЯ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЩЕТИНЫ И ВОЛОСА С ТУШ СВИНЕЙ	660
Кулалаева А.С., Майоров А.В. МОНТАЖ ВАКУУМНОЙ ФАРШЕМЕШАЛКИ Л5-ФМВ-630 А «БИРЮСА».....	662
Кулалаева А.С., Майоров А.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА.....	665
Лаврентьев Д.А., Орлов А.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ И ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НАВЕДЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ	667
Януков Н.В., Лукина Д.В. НАВОЗ – ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ	669
Майоров А.В., Кулалаева А.С. АНАЛИЗ СИСТЕМ ГЕРМИТИЗАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ БАНОК В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВОВ.....	672

Майоров А.В., Кулалаева А.С. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ КОНСЕРВОВ	673
Майоров А.В., Кулалаева А.С. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТЕРИАЛА КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ	675
Майоров А.В., Маршалова А.Н. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В МЯСОКОНСЕРВНОЙ ОТРАСЛИ	677
Мамаева И.В., Селюнина А.Г., Фаттахова О.В. МАШИНЫ ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКИ ЛЬНА	680
Никифоров С.Г., Орлов А.И. СПОСОБЫ ОТБОРА МОЩНОСТИ ОТ СЕЛЬСКИХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ.....	683
Нуритов И.Р., Имомова Н.Ш., Асилова З.А. ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ УМЕНЬШЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ СУШКЕ СЕЛЬХОЗПРОДУКТОВ	686
Нуруллин Э.Г., Файзуллин Р.А. ТРАВМИРОВАНИЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА МОБИЛЬНОЙ ПРОТРАВОЧНОЙ МАШИНЕ.....	689
Отрошко С.А. О ЯРУСНЫХ КОНДИЦИОНЕРАХ	691
Паймакова Л.А., Майоров А.В. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНЫХ УСТАНОВОК.....	695
Паймакова Л.А., Майоров А.В. АНАЛИЗ СУШИЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....	696
Прохорова Л.Н., Фаттахова О.В., Мамаева И.В. ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВОГО КУКУРУЗНОГО ЗЕРНА	698
Рыбаков А.Н., Черепанов Е.А. ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ВАКУУМНЫХ КОНТАКТОРОВ	700
Салимов О.У., Имомов Ш.Ж., Олимов Х.Х., Хасанов И.С., Рудобашта С.П. КАК ПРОИСХОДИТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧА ЧЕРЕЗ ЦИЛИНДРИЧЕСКУЮ СТЕНКУ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ПРИ АНАЭРОБНОЙ ОБРАБОТКЕ НАВОЗА	703
Самойлов К.А. СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНО- АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СГЛАЖИВАНИЯ ПИКОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	706
Селюнина А.Г., Волков А.И., Артизанов А.В. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ РУЛОННЫХ ПРЕСС-ПОДБОРЩИКОВ	709
Усманов Ж.И., Худойбердиев А.А., Имомова Н.Ш. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ КРЕМНИЯ С НАНОКЛАСТЕРАМИ АТОМОВ МАРГАНЦА.....	711
Хасанов И.С., Хикматов П.Г., Олимов Х.Х., Януков Н.В., Камиллов А.И. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УСТАНОВЛЕННЫХ ШНЕКОВ ПЕРЕД КОВШОМ ПЛАНИРОВЩИКА	715
Ширванов Р.Б. АКТИВНЫЙ СЕПАРАТОР ГРУБОГО ВОРОХА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА.....	719
Ямбулатов М.А. ОБЗОР НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МОТОБЛОКОВ	723
Ямбулатов М.А., Юнусов Г.С. ОБЗОР ЛЕГКИХ, СРЕДНИХ, ТЯЖЁЛЫХ МОТОБЛОКОВ НА ПРИМЕРЕ МОТОБЛОКОВ ЧЕМПИОН ИХ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА	726
Юнусов Г.С., Ямбулатов М.А. РАБОЧИЕ ОРГАНЫ МОТОБЛОКА СВОИМИ РУКАМИ	729
Яметов Н.А., Орлов А.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НАВЕДЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВТОРИЧНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ	732
Януков Н.В., Айтов В.С. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	734

Януков Н.В., Лукина Д.В. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ – СОВРЕМЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОЙ ФЕРМЫ	736
Януков Н.В., Лукина Д.В. РОБОТИЗИРОВАННАЯ ФЕРМА ДЛЯ КРС	737
Януков Н.В., Петрова А.Ю., Айтов В.С. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ХАЛВЫ	740

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОД-
СТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

МОСОЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Выпуск XXIII

Литературные редакторы:
А.В. Онегов

Компьютерная верстка
Е.В. Ускова

Дизайн обложки
И. В. Шишкарёва